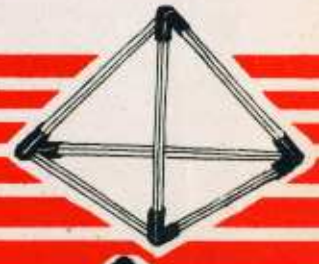
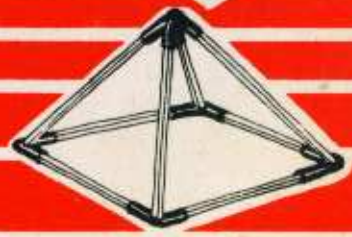
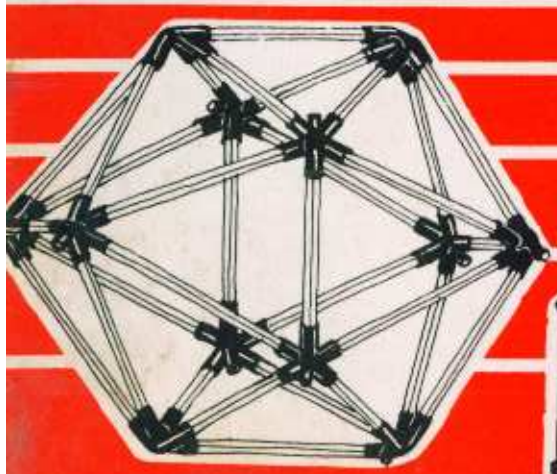
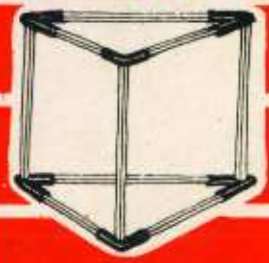
ఆటల సరదాలో

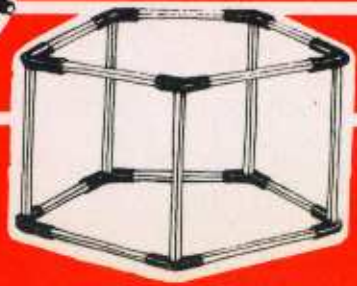
కొన్ని సరళమైన
ఆకర్షణీయమైన
విజ్ఞాన ప్రయోగాలు



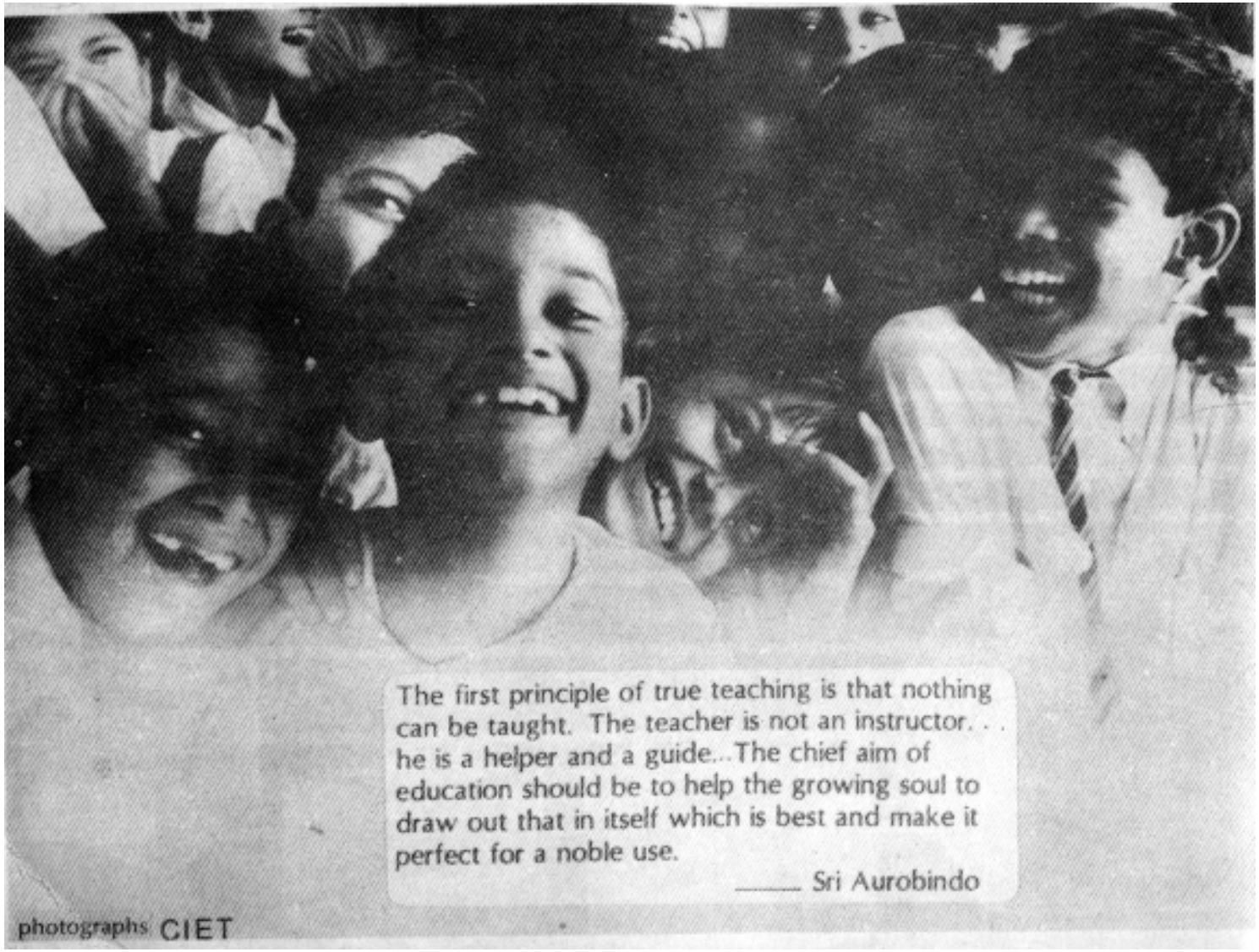








అరవింద గుప్త


The first principle of true teaching is that nothing can be taught. The teacher is not an instructor. . . he is a helper and a guide...The chief aim of education should be to help the growing soul to draw out that in itself which is best and make it perfect for a noble use.
_____ Sri Aurobindo
photographs CIET

ఈ పుస్తకం యొక్క మొదటి ప్రచురణ భారత
ప్రభుత్వ శాస్త్ర, సాంకేతిక శాఖ వారి
(Department of Science and Technology)
ఆర్థిక సహాయంతో హిందీలో
ప్రచురింపబడినది.
హోషంగాబాద్ లోని 'విజ్ఞాన కార్యక్రమాలు'
(ఏకలవ్య) ద్వారా ఈ పుస్తకంలోని అనేక
ప్రయోగాలు నిర్వహింపబడ్డాయి.
ఏకలవ్య వారందిస్తున్న సహకారానికి కృతజ్ఞుడను.

– అరవింద గుప్త

First published in Hindi by
National Council for Science & Technology
(NCSTC), Department of
Science & Technology,
Government of India And
EKALAVYAA (BHOPAL)

ప్రచురణ కర్తలు :

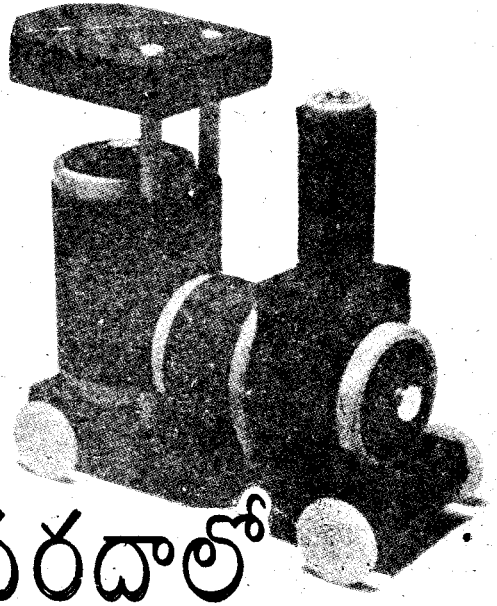
With the Co-operation of N.C.S.T.C.
JANA VIGNANA VEDIKA
H.NO. 3-2-16 GUNTUR - 522 006
ANDHRA PRADESH.

ముద్రాపకులు :

**Patasala Vidya Kendram,
5-9-22/106, Adarsh Nagar, HYDERABAD - 463.**

**పిల్లలకు మోడల్సు తయారు చేయడం ఎందుకు నేర్పాలి?
వారి కళ్లల్లో తళుకులు చూడడానికి!**

**WHY TEACH MODEL CRAFT?
TO SEE A GLEAM IN THE CHILD'S EYE.**



ఆటల సరదాలో

కొన్ని సరళమైన, ఆకర్షణీయమైన
విజ్ఞాన ప్రయోగాలు.

రచయిత : అరవింద గుప్త
చిత్రాలు, అలంకరణ : అవినాశ్ దేశ్‌పాండే
అనువాదకులు : ఏ.జి. యతిరాజులు, యం. నరహరి.

బాలల ప్రపంచం

పిల్లలు ఊరికే కూర్చోరు. ఎప్పుడూ ఏదో ఒకటి చేస్తూనేవుంటారు. వారు అనేక విషయాలను స్వయంగా చేసి తెలుసు కుంటారు. పెద్ద వాళ్ళకు విసుగు కలిగించే అనేక వస్తువులు పిల్లల్లో కుతూహలాన్ని రేకెత్తిస్తాయి.

చేరే గమ్యాలకన్నా అనుసరించే మార్గాలే పిల్లలకు ఉత్సాహకరంగా వుంటాయి. మక్కు సూటిగా, ఆకర్షణ లేకుండా వుండే దారులు వారికి ఇష్టమైనవిగా ఉండవు. ఎందుకంటే, వాళ్ళు నడుస్తూ నడుస్తూ కుడివైపు, ఎడమవైపు, క్రిందా, పైనా అన్ని దిక్కులా చూడటానికి అలవాటు పడి ఉంటారు. ప్రతి వస్తువునూ క్రిందా, మీదా పడేసి త్రిప్పి త్రిప్పి చూసి నిశితంగా పరిశీలిస్తారు.ఒకే పనిని మళ్ళీ మళ్ళీ చేసినా పిల్లలు తొందరగా నిరాశా, విసుగూ చెందరు.

అనేక సందర్భాల్లో చిన్న చిన్న వస్తువులే పిల్లలకు అత్యానందాన్ని కలిగిస్తాయి. మామూలు అగ్గిపెట్టెకూడా పిల్లల కల్పనాశక్తి స్పర్శతో 'ఇంద్రజాల పేటిక' గా మారిపోతుంది. ఒక్క అగ్గిపెట్టే పిల్లలకు గిలక, హుండీ, రైలుపెట్టె, పడవ, నేల మాళిగ, సర్వస్వమూ.

ప్రతి పిల్లవాడికీ తన స్వంత బొమ్మల పెట్టె ఒకటుంటుంది. అందులో పనికొచ్చే - పనికిరాని అన్ని వస్తువులూ-పాలిష్ డబ్బాలు, రకరకాల మూతలు, బ్యాటరీ సెల్సు, అగ్గి పుల్లలు, ఖాళీ రీఫిల్స్, బటన్లు, గాజుముక్కలు, క్రొవ్వొత్తులు మొదలైనవి - చాల పొందికగాను, ప్రేమతోను పేర్చబడి వుంటాయి. ఈ బొమ్మల పెట్టె వారిదే కాబట్టి, అందులోని ప్రతి వస్తువూ వారికి బాగా పరిచయమైనదే!

ఈ పుస్తకంలో కొన్ని విజ్ఞాన ప్రయోగరీతులూ, పసందైన క్రీడా విధానాలూ ఇవ్వబడ్డాయి - ఇక వీటికి కావలసిన వస్తు సామగ్రి అంటారా, అవి మనుపే పిల్లల బొమ్మల పెట్టెలో సిద్ధంగా వున్నాయి.

ఖర్చుతో కూడుకున్న ప్రయోగశాల మాత్రమే విజ్ఞానం కాదు. విజ్ఞానమంటే గాజుగొట్టాలు, ట్యూబులే కాదు. విజ్ఞానమంటే తలనెప్పి కలిగించే నిర్వచనాలు, సూత్రాల సముదాయం మాత్రమే కాదు.మరి 'విజ్ఞాన' మంటే ఏమిటి? విజ్ఞానం ఒక దృష్టికోణం మాత్రమే! వస్తువులను, విభిన్న సంఘటనలను, జీవితాన్ని సూక్ష్మంగా చూచి, పరిశీలించి, అర్థం చేసు కునే ఒక దృక్పథం మాత్రమే విజ్ఞానం! ఈ దృష్టితో చూస్తే ప్రతి వస్తువూ ఒక విజ్ఞాన సాధనం అవుతుంది. సామాన్యమైన ఒక అగ్గిపెట్టె పొట్టలో కూడా విజ్ఞానమంతా నిండి వుంది. ముందు పుటలలో మనకీ విషయం స్పష్టమవుతుంది.ఈ దృష్టితో ఆలోచిస్తే ప్రతి అడుగూ ఒక పరిశోధన! ప్రతి మాటా ఒక సూత్రమూ, నిర్వచనమూను. ప్రతి బాలుడు, బాలిక ఒక విజ్ఞాని. పరిశోధించి తన సందేహాలకూ, సమస్యలకూ పరిష్కారం కనుగొనే హక్కు వారి కున్నది.

అయితే నేటి పాఠశాలలో ఏం చేస్తున్నాం? మనం బాలబాలికలకు పరిష్కారాలు అందజేస్తాం;కానీ వారి ఆత్మవిశ్వాసాన్ని మన దగ్గరే అట్టే వుంచుకుంటాం.మనం వారిచేత నిర్వచనాలు, సూత్రాలు కంఠస్థం చేయిస్తాం; అయితే మేధోపరమైన ఆలోచననూ, చింతననూ మనమే వుంచు కునేస్తున్నాం. మనం పరీక్షలలో వారికి మార్కులిస్తాం; కాని జ్ఞానం, విజ్ఞానం అంతటినీ మనవద్దే వుంచుకుంటాం. ఈ ధోరణికి చరమగీతం పాడాలి.

అరవింద గుప్త

అగ్గిపుల్లల ఆట

రెండవ చేరిక

— ఇదొక చౌకయైన, సరదా నిండిన ఆట. ఇందులో అగ్గిపుల్లలు, సైకిలు వాల్వు ట్యూబు ముక్కలతో చేర్చి చేర్చి, కలిపి కలిపి రకరకాలైన ఆకారాలను, రూపాలను సృష్టించవచ్చు.

— ఏదైనా సైకిల్ షాపులో వాల్వుట్యూబు తూకం లెక్కన అమ్మబడుతుంది. 100 గ్రాముల వాల్వు ట్యూబు ప్యాకెట్టు 5 లేక 6 రూపాయలకు లభిస్తుంది. ఇందులో సుమారు 50 అడుగుల ట్యూబు వుంటుంది. ఒక అడుగు వాల్వుట్యూబు 10 పైసల చొప్పున గిడుతుంది. మొదట అగ్గి పుల్లలనుంచి మందును తీసి వేయండి. వాల్వుట్యూబు నుంచి 1.5 సెం.మీ పొడవైన అనేక ముక్కలు కత్తిరించుకోండి.

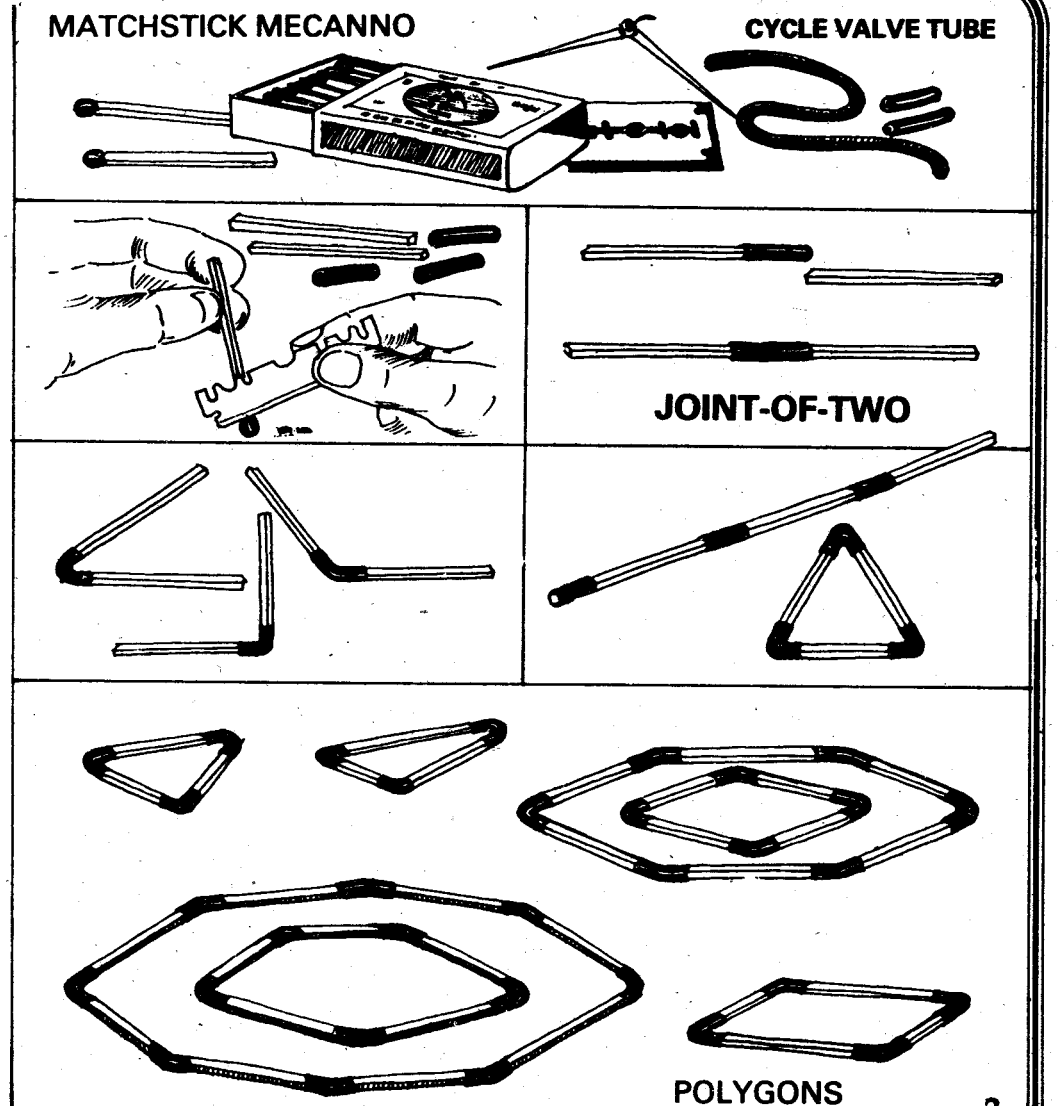
— ఒక వాల్వు ట్యూబు ముక్కకు ఇరు వైపులా ఒక్కొక్క అగ్గిపుల్లను దూర్చండి. ట్యూబు లోపల రెండు అగ్గిపుల్లల కొనలు ఒకదాని నొకటి తాకు తుండాలి. కదలిక గల ఈ రెండు అగ్గిపుల్లల సంయోగంతో విభిన్న కొలతలు గల భుజాలను రూపొందించవచ్చు.

— మూడు అగ్గిపుల్లలు, మూడు ట్యూబు ముక్కలను కలిపి ఒక త్రిభుజమును నిర్మించండి. ఈ త్రిభుజము యొక్క అన్ని భుజాలు ఒకే (అగ్గిపుల్ల) కొలత గలవి. కావున ఇది సమబాహు త్రిభుజ మవుతుంది. ఈ త్రిభుజము యొక్క అన్ని కోణాలు సమానంగా వుంటాయి. ప్రతి కోణం 60 డిగ్రీ లుంటుంది.

— ఇప్పుడు తక్కువ - ఎక్కువ వాల్వు ట్యూబు ముక్కలను కలిపి ఒక చతురస్రాన్ని తయారు చేయండి.

— నాలుగు పుల్లలు, నాలుగు వాల్వుట్యూబు ముక్కలను కలిపి ఒక చతురస్రంను తయారు చేయండి.

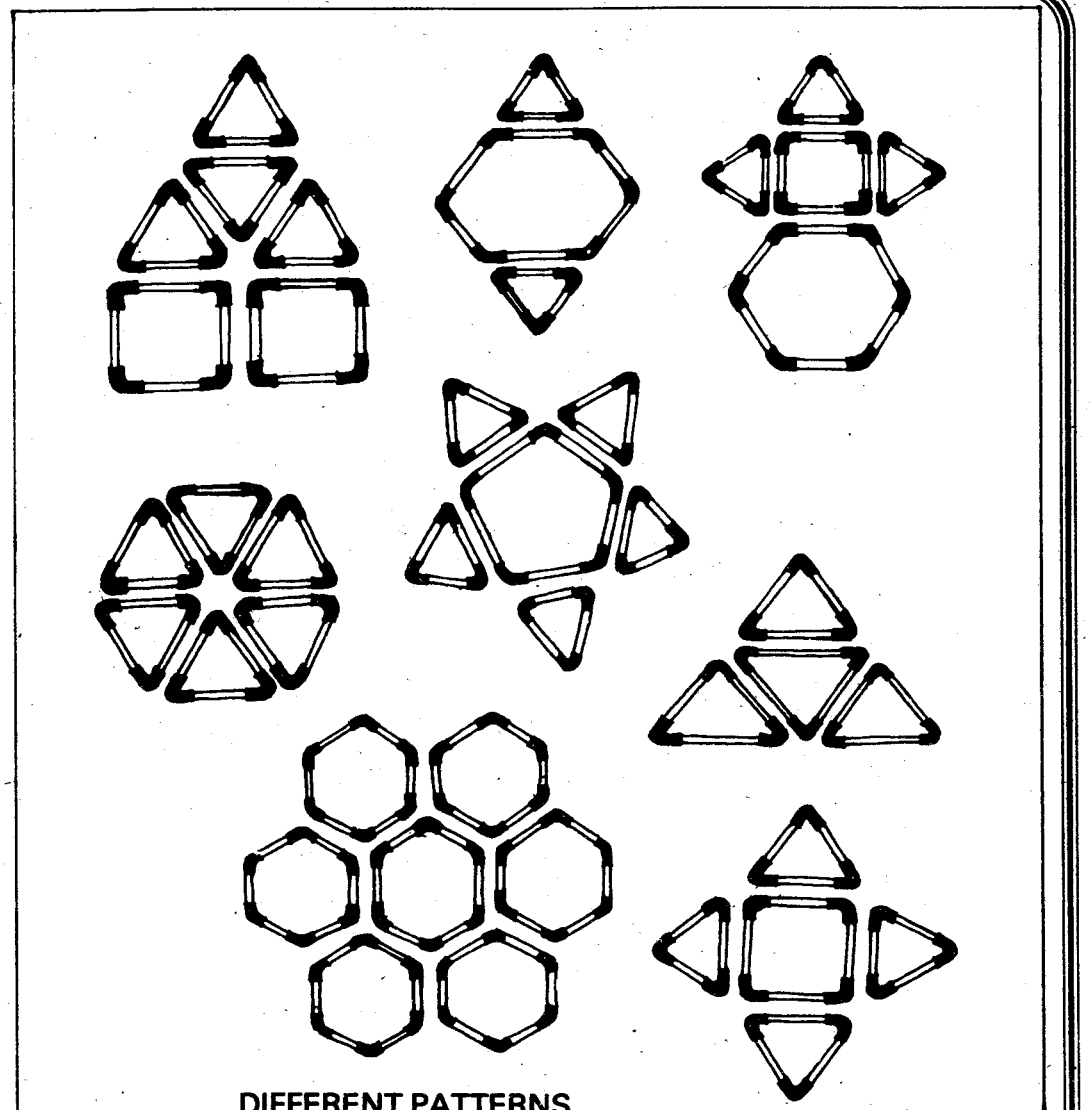
— ఈ విధంగానే పంచభుజి, షడ్భుజి, అష్టభుజి మొదలగు ఇతర ఆకృతులను కూడా రూపొందించండి.



విభిన్న రూపాలు

— మొదట అనేక త్రిభుజములు, చతుర్భ్రసములు, పంచభుజి, షడ్భుజి లాంటి రూపాలను నిర్మించండి.

— ఇప్పుడీ రూపాలను విభిన్న పద్ధతులలో చేర్చి క్రొత్త క్రొత్త రూపాలను తయారు చేయండి.

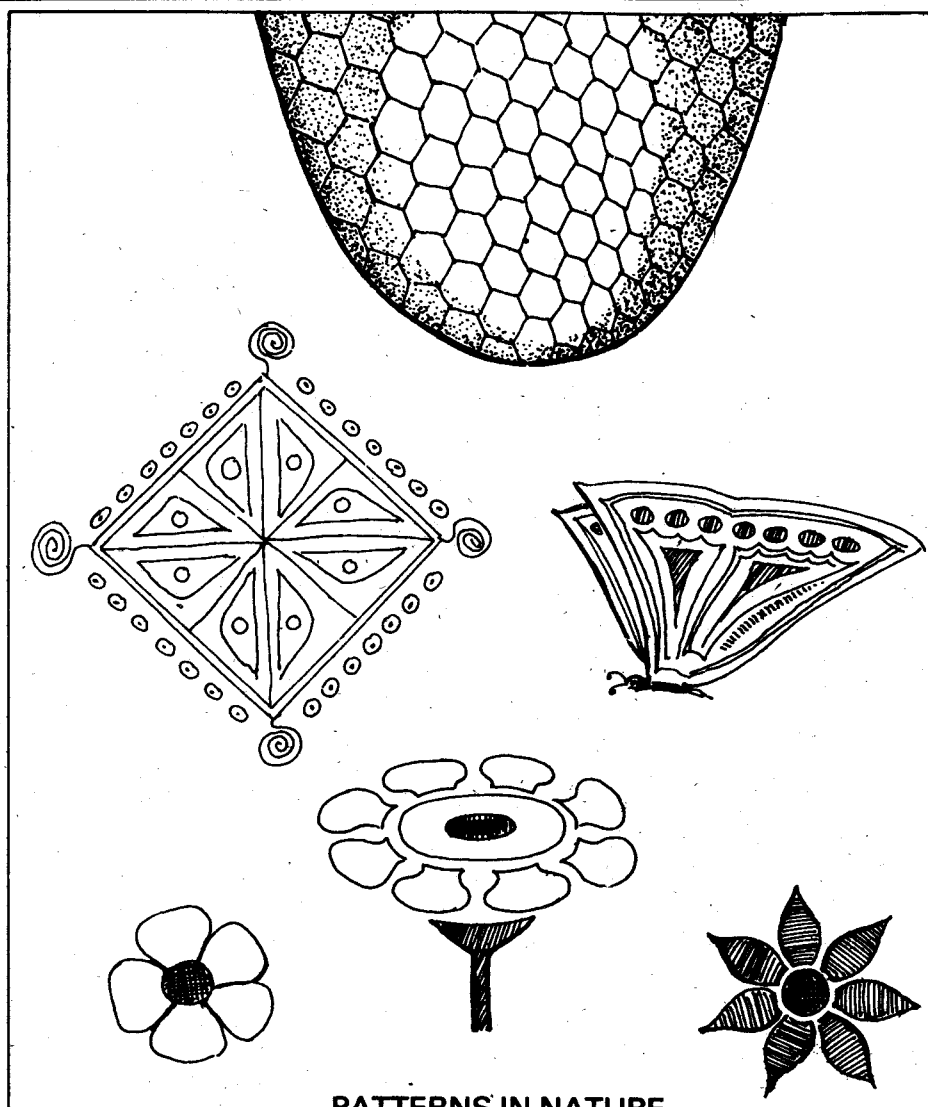


DIFFERENT PATTERNS

ప్రకృతిలోని రూపాలు

— ప్రకృతిలో రకరకాల రూపాలు కనబడతాయి. ఈ రూపాలు సాధారణంగా కొన్ని మౌళిక ఆకారాలను మరల మరల కలపడం ద్వారానే రూపొందాయి.

— ఇటువంటి రూపాలను మనం తేనెటీగల గూటిలోను, పూలరేకులలోను, తివాచీల డిజైనులలోను, రంగవల్లులలోను చూడగలం.

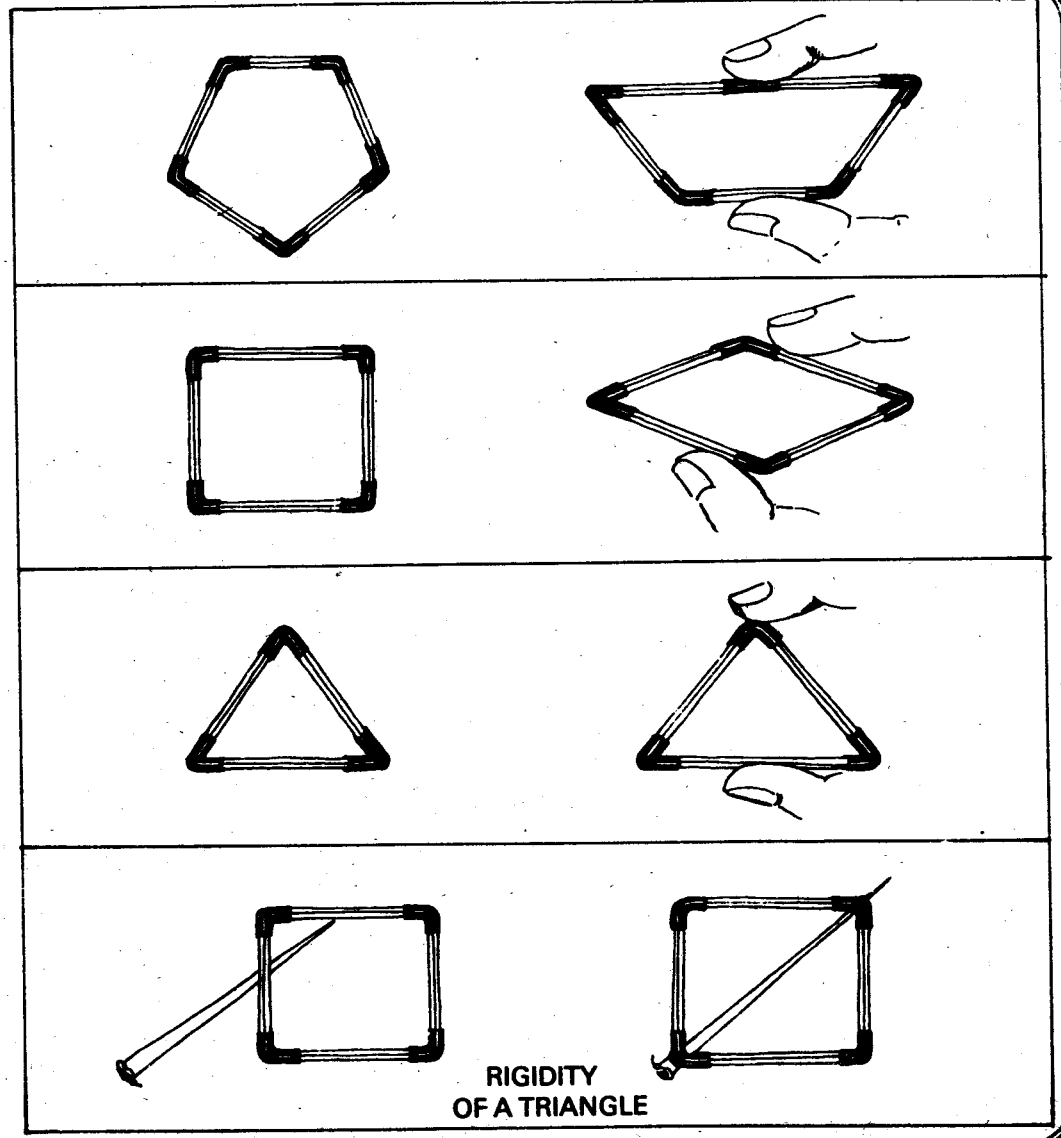


త్రిభుజముల స్థిరత్వము

— ఒక పంచభుజిని తీసుకొని దానిని నెక్కండి. ఆ పంచ భుజియొక్క ఆకారం ఒక నావగా మారుతుంది. చతురస్రాన్ని నెక్కితే దాని ఆకృతి ఒక **అనమ కోణ చతుర్భుజంగా** మారిపోతుంది.

— ఇప్పుడు త్రిభుజాన్ని కదల్చడానికి ప్రయత్నించండి. త్రిభుజం పూర్తిగా స్థిరంగా వుంటుంది. త్రిభుజాకారం కదలదు, మెదలదు. వాస్తవానికి త్రిభుజం మాత్రమే **స్థిరమైనది, శాశ్వతమైనదీ!** పంచభుజి, షడ్భుజి, చతురస్రం మొదలైన అన్ని రూపాలూ కదిలేవే.

— చతురస్రాన్ని స్థిరమైనదిగా ఎలా చేయగలం ? చతురస్రానికి ఎదురు బొదురుగా (అభిముఖంగా) వుండే రెండు వాల్వు ట్యూబుల చేర్పుల (మూలల - కోణాల) లోనికి ఒక పొడవాటి తుమ్ములుల్గును (లేక సూదిని) దూర్చండి. ముల్లు లేక సూది చతురస్రము యొక్క **కర్ణము** అవుతుంది. చతురస్రము ఇప్పుడు రెండు త్రిభుజాలుగా విభజింపబడి శాశ్వతమైనది గాను, స్థిరమైనదిగాను రూపొందుతుంది.

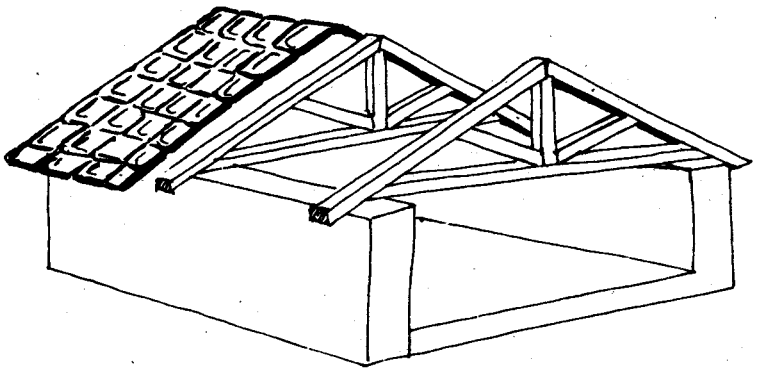


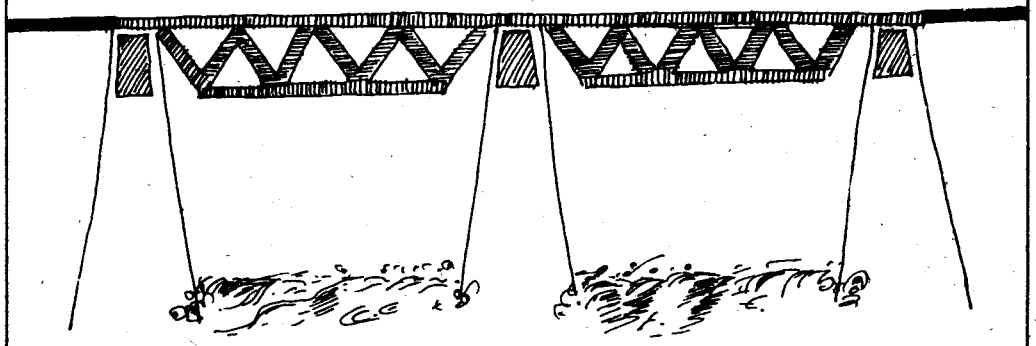
త్రిభుజ ఉపయోగాలు

— త్రిభుజం కదలదు, మెదలదు. త్రిభుజాకారం చాలా గట్టిది. ఎన్నో కార్యకలాపాలలో దీనిని ఉపయోగిస్తారు. ఇండ్లు కట్టడం, వంతెనలు నిర్మించడం మొదలగు వాటిలో ఇది ఉపయోగ పడుతుంది.

— గ్రామాల్లోని పూరిళ్ళ పైకప్పు నిర్మాణం త్రిభుజాలలో విభజింపబడి వుంటుంది.

— అలాగే రైల్వే వంతెనలు, పెద్దపెద్ద విద్యుత్ స్తంభాల ఇనుప 'గర్డర్లు' కూడా త్రిభుజాలలో విభజింపబడి వుంటాయి.





TRIANGLES IN USE

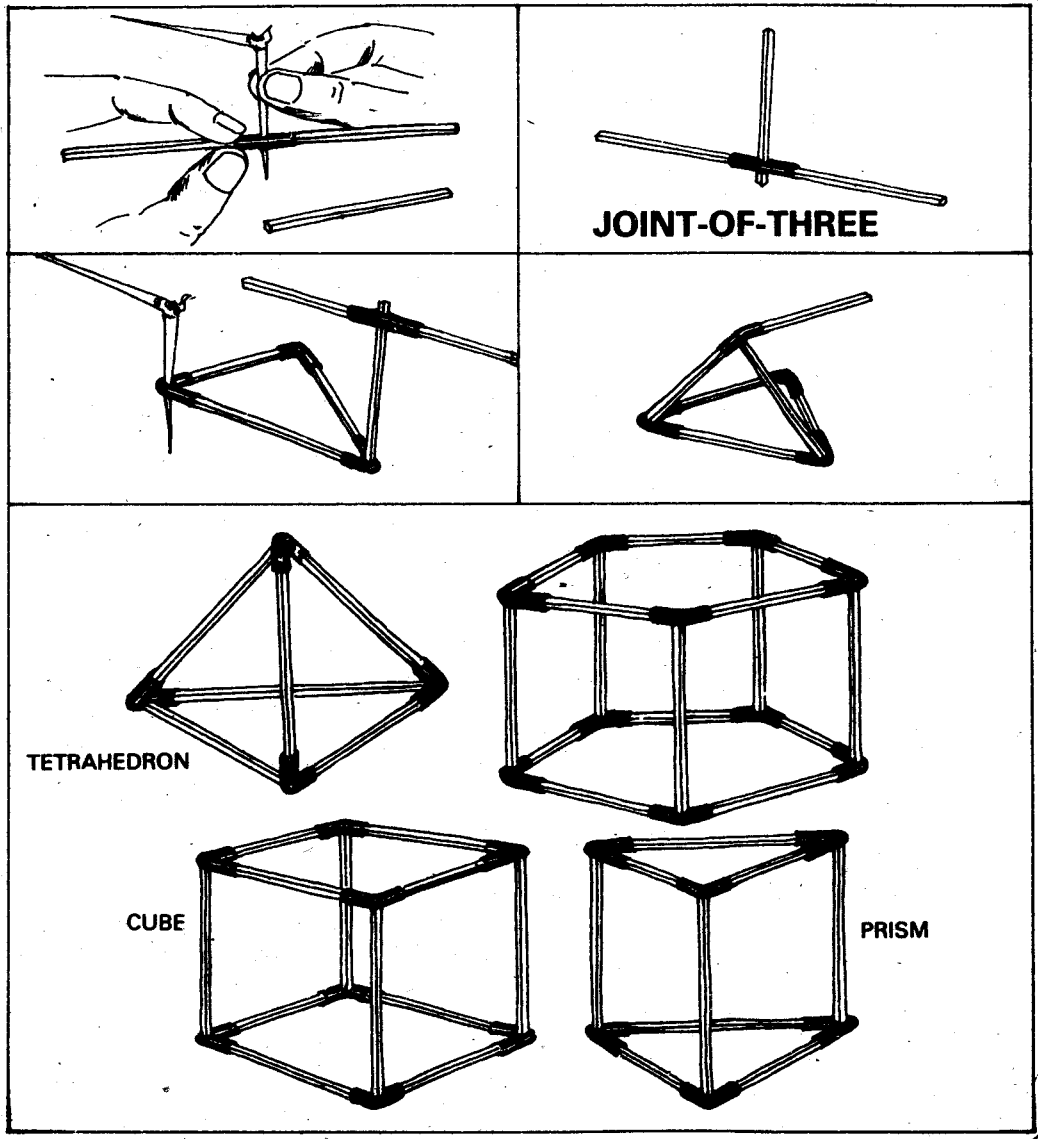
మూడింటి చేరిక

ఒక వాల్వు ట్యూబూ, రెండు పుల్లల చేరికలో అడ్డంగా తుమ్మ ముల్లుతో రంధ్రము చేయండి. ఈ రంధ్రంలో మూడవ పుల్లను దూర్చండి. ఇప్పుడు మూడు పుల్లల చేరికతో ' T ' ఆకారం తయారవుతుంది.

— ఒక సమబాహు త్రిభుజం యొక్క మూడు వాల్వు ట్యూబు చేరికలలోను తుమ్మ ముల్లుతో రంధ్రం చేయండి. ఈ మూడు రంధ్రాల్లోనూ 'T' ఆకారంలోని మూడు పుల్లల కొనలను దూర్చండి. దీనికి నాలుగు మూలలు, ఆరు అంచులు, నాలుగు ఆధారాలు ఉంటాయి. దీని ప్రతి ఆధారం ఒక సమబాహు త్రిభుజ మవుతుంది. ఈ నిర్మాణాన్ని 'చతుర్భుజి' (టెట్రాహెడ్రాన్) అంటారు. త్రిభుజాలు మాత్రమే స్థిరంగా వుంటాయని ఇందాకే చెప్పుకున్నాం గదా! 'టెట్రాహెడ్రాన్' కేవలం సమబాహు త్రిభుజాలతో మాత్రమే నిర్మిత మైనందు వలన దాని నిర్మాణం సుదృఢంగా వుంటుంది. 'చతుర్భుజి' ప్రకృతిలో అన్నిటి కంటె సుదృఢమైన నిర్మాణం.

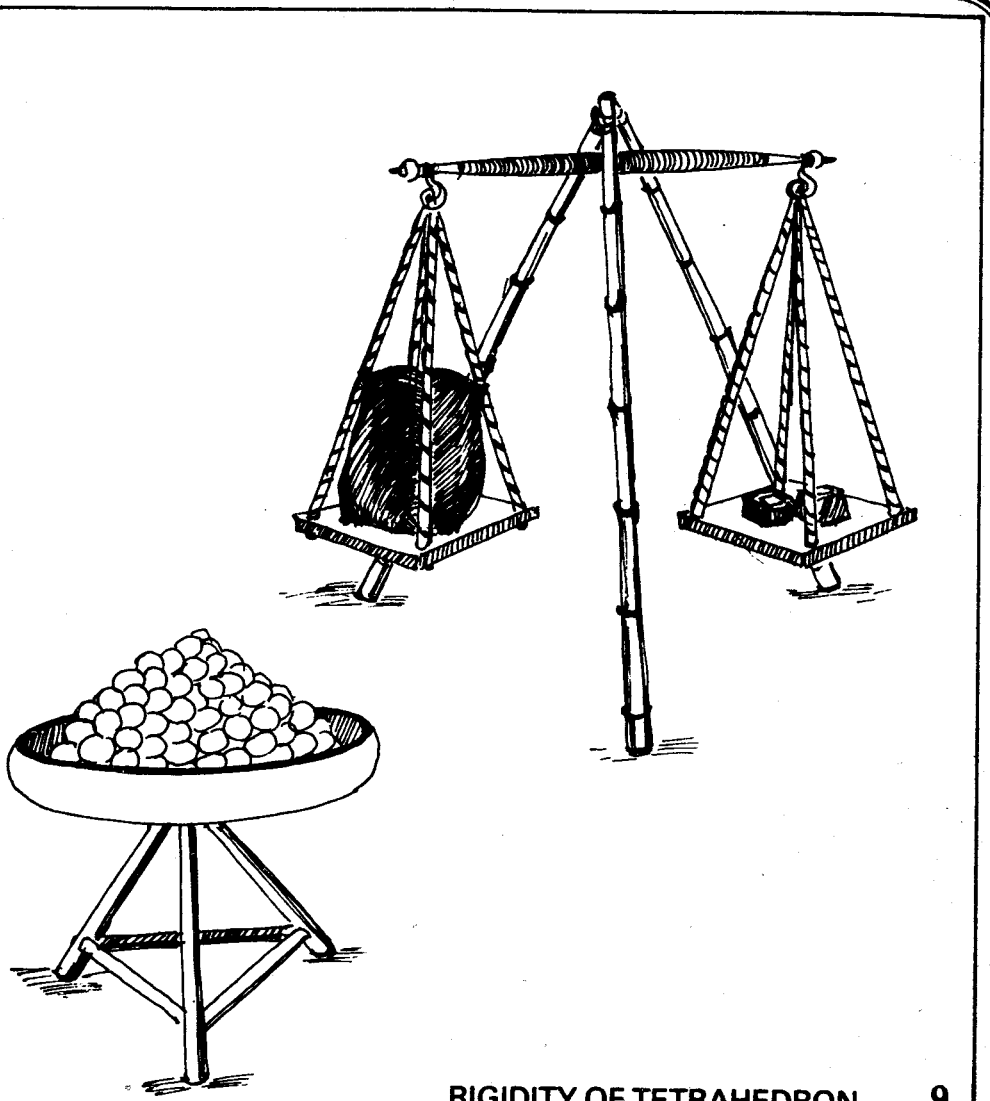
— రెండు సమబాహు త్రిభుజాలను మూడు పుల్లలతో కలిపి ఒక 'ప్రిజం' (పట్టకం) తయారు చేయండి.

— రెండు చతురస్రాలను నాలుగు పుల్లలతో కలిపి, ఒక 'ఘనము' ను నిర్మించండి.



చతుర్భుజి దృఢత్వం

చతుర్భుజి ప్రకృతిలో అన్నింటికన్నా సుదృఢమైన నిర్మాణం కదా! ఇది నిత్య జీవితంలో అధికాధికంగా వుపయోగింప బడుతున్నది. ధాన్యపు మార్కెట్‌లలో మీరు వడ్లు, గోధుమలు త్రూచడం చూసే వుంటారు. తరచుగా త్రాసును మూడు వెదురు గడలకు వేలాడ దీస్తారు. దాని ఆకారం చతుర్భుజిలా వుంటుంది.



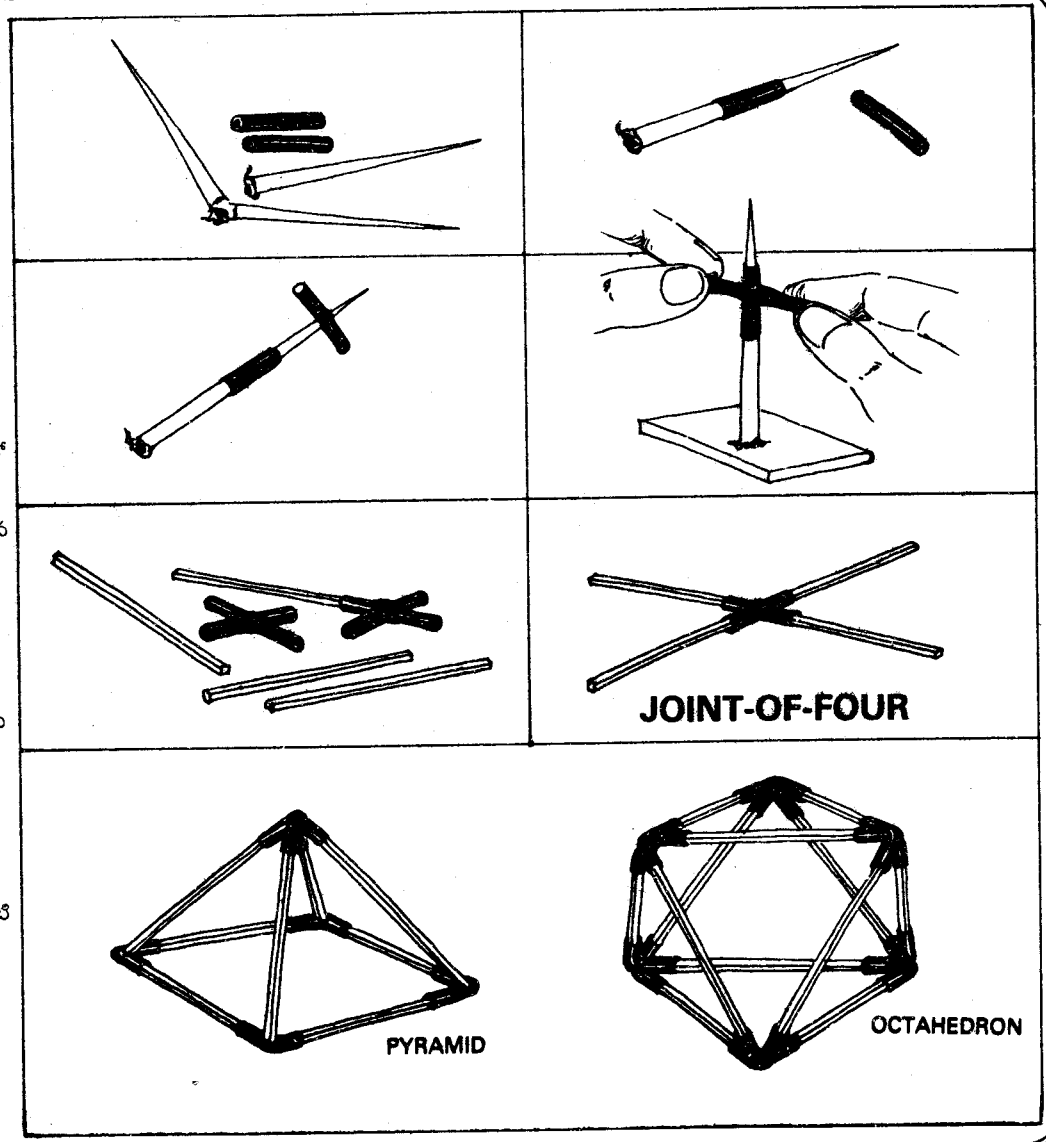
నాలుగింటి చేర్పు

— వాల్వు ట్యూబు నుంచి 2 సెం.మీ. పొడవు గల రెండు ముక్కలను కత్తిరించుకోండి. ఒక ముక్కను తుమ్మ ముల్లుకు ఎక్కించండి. ముల్లును అడ్డంగా రెండవ ట్యూబుముక్క మధ్యలో దూర్చండి. రెండవ ట్యూబ్ రెండు కొనలనూ పట్టుకొని లాగి ఆ ముక్కను మొదటి ట్యూబుపైన తొడగండి.

— ఇప్పుడు రెండు వాల్వు ట్యూబులు కలిసి ' X ' ఆకారాన్ని పొందాయి. ఈ ఆకారాన్ని జాగ్రత్తగా ముల్లు నుంచి తీసివేయండి. ఈ కూర్పు యొక్క నాలుగు కొనల (రంధ్రాల) లోను ఒక్కొక్క పుల్లను దూర్చండి.

— ఒక చతురస్రం, నాలుగు పుల్లల కూర్పుతో ఒక పిరమిడ్ నిర్మించండి.

— రెండు పిరమిడ్ల చతుష్కోణ ఆధారాలను కలిపితే ఒక అష్టభుజి తయారవుతుంది. ఆరు నాలుగింటి (X ఆకారాల) చేర్పులతోను, 12 పుల్లలతోను ఒక అష్టభుజిని (OCTA HEDRON) నిర్మించండి.



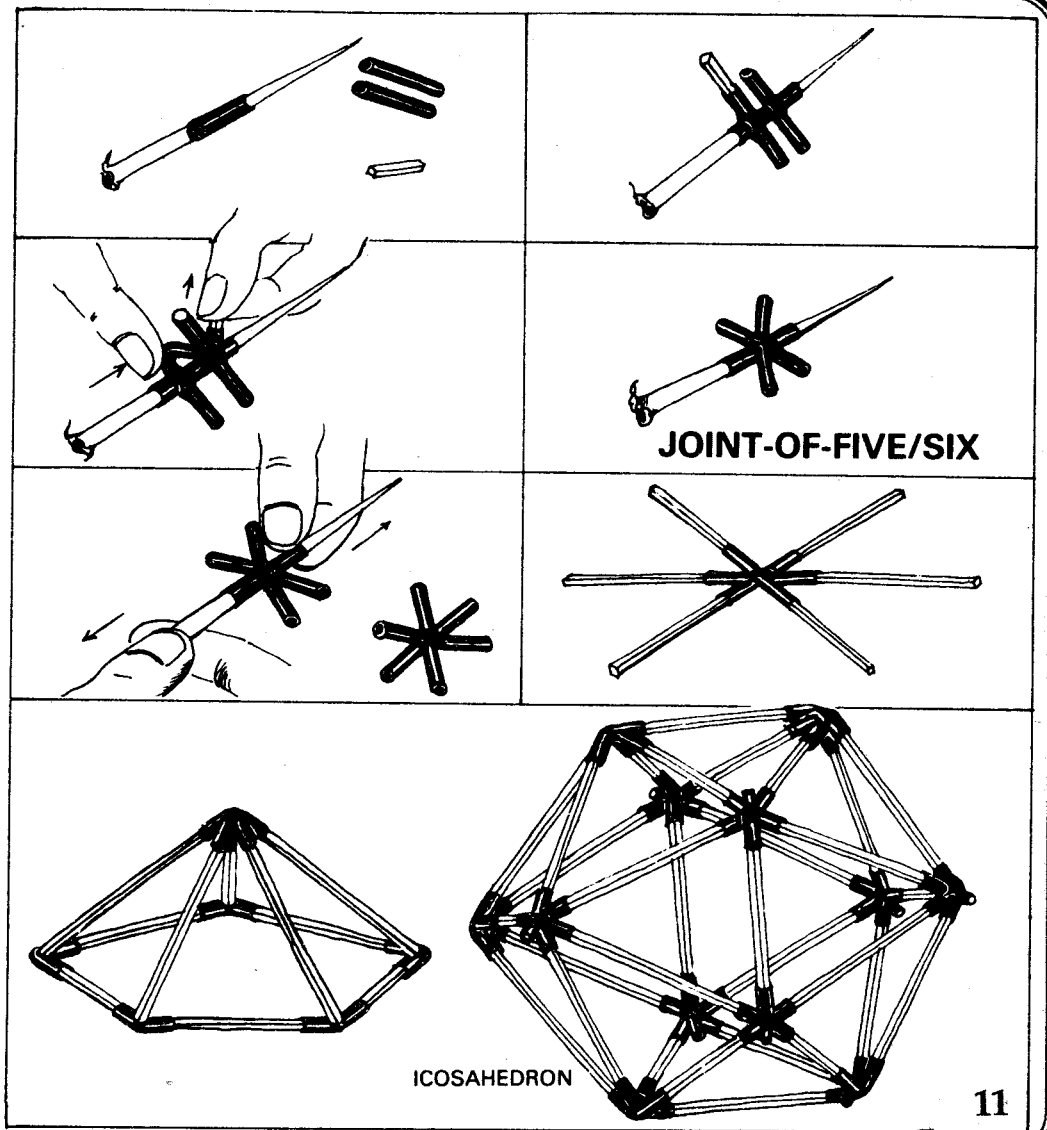
ఐదు/ఆరు ల చేర్పు

— ఒక నాలుగింటి చేర్పును నిర్మించండి. అయితే దానిని తుమ్మ ముల్లుతో తీసి వేయవద్దు. మూడవ వాల్వు ట్యూబును మొదటి ట్యూబు పైన తొడగండి. మూడు ట్యూబు ముక్కలు కలిసి 'H' రూపాన్ని పొందుతాయి.

— రెండవ ట్యూబు ఒక కొనలో ఒక పుల్ల ముక్కను దూర్చండి. ఈ పుల్ల మొనను మూడవ ట్యూబు మధ్యలో దూర్చి పుల్లకొనను ముల్లుపై నుంచి తీసివేయండి. ఇప్పుడు మొత్తం ఆకారాన్ని ట్యూబు యొక్క కొనలన్నిటినీ లాగి, ఒక నక్షత్రం లాంటి ఆరింటి చేర్పును తయారు చేయండి.

— ఐదింటి చేర్పును నిర్మించడానికి ఆరింటి చేర్పు యొక్క ఒకకొనను కత్తిరించండి. ఈ కొన రెండవ లేక మూడవ ట్యూబుల్లో ఏదైనా కావచ్చు.

— పన్నెండు ఐదింటి చేర్పులను, 30 పుల్లలను, కలిపి ఒక ఆకాశ దీపాన్ని నిర్మించండి. దీనిని 'ఏంశ భుజి' (ICOSA HEDRON) అంటారు.

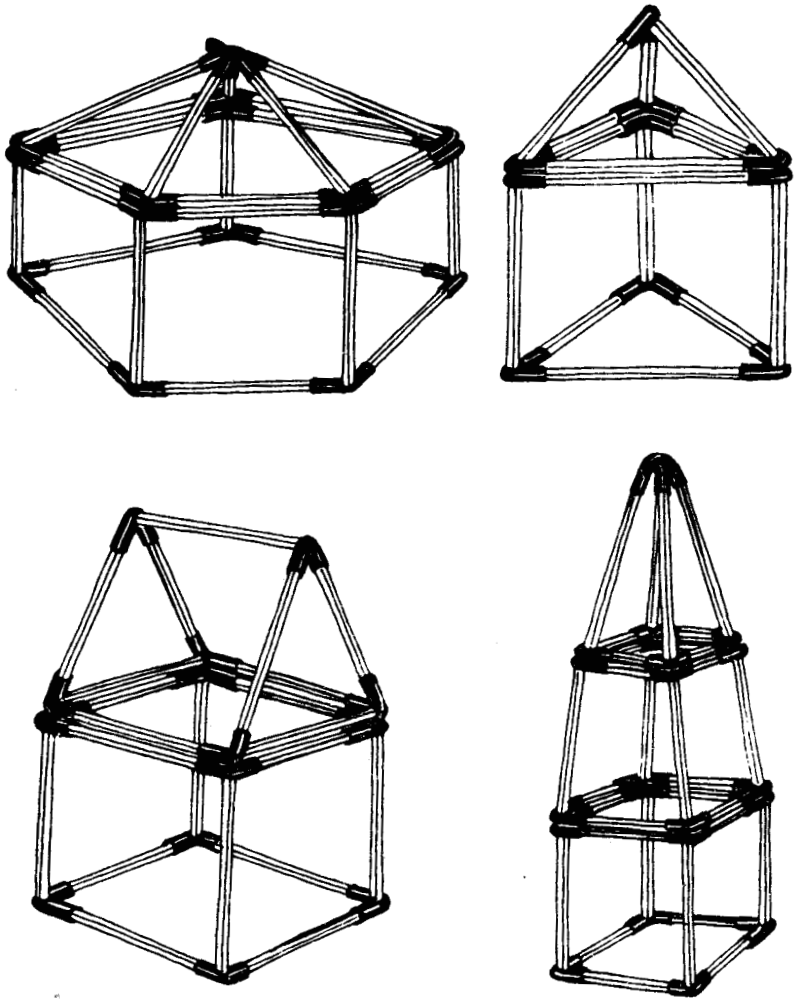


ప్రాతిపదిక రూపాలు

— ఇంతవరకు తయారైన రూపాలను వేర్వేరు విధాలుగా కూర్చి క్రొత్త రకాలైన రూపాలను నిర్మించండి.

— ఒక పట్టకమును ఘనముపై బోర్లించి ఒక ఇంటి ఆకారాన్ని రూపొందించవచ్చు.

— ఈ విధంగానే గుడారం, దేవాలయం లాంటి అనేక క్రొత్త రూపాలను నిర్మించండి.



BASIC PATTERNS

టెట్రాహైడ్రాన్, ఆక్టాహైడ్రాన్ సమూనాలు (మోడల్స్)

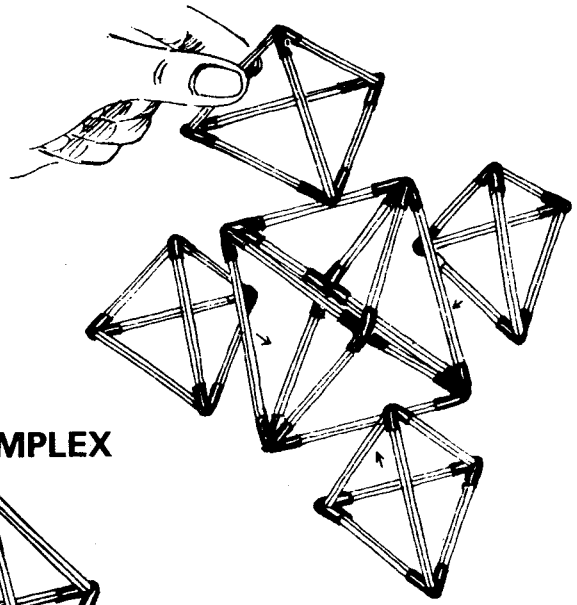
— టెట్రాహెడ్రాన్ను, ఆక్టాహైడ్రాన్ను కలిపి కొన్ని తమాషా రూపాలను నిర్మించవచ్చు.

— ఒక ఆక్టాహైడ్రాన్ను, నాలుగు టెట్రాహెడ్రాన్లను కలిపితే ఒక పెద్ద టెట్రాహెడ్రాన్ రూపొందుతుంది.

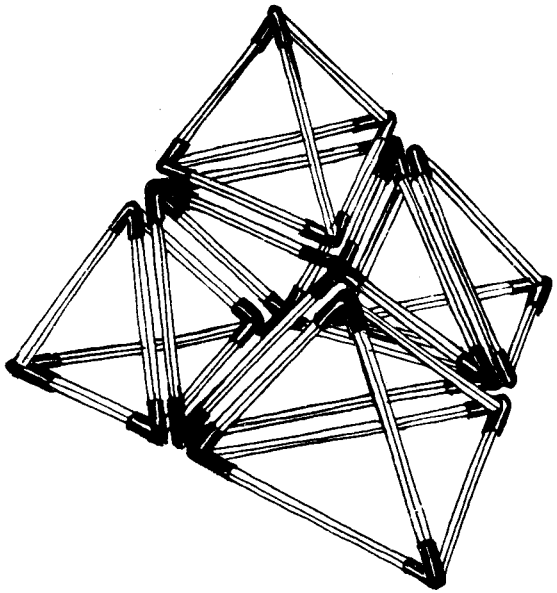
— ఒక టెట్రాహెడ్రాన్ ఘనపరిమాణం ఒక చతురస్ర యూనిట్ అనుకుంటే, పెద్ద టెట్రాహెడ్రాన్ ఘనపరిమాణం దానికి 8 రెట్లు ఎక్కువగా వుంటుంది.

— ఆక్టాహెడ్రాన్ ఘనపరిమాణం చిన్న టెట్రాహెడ్రాన్ ఘనపరిమాణం కన్నా నాలుగు రెట్లు ఎక్కువగా వుంటుంది.

— పెద్ద ఆకృతులను తయారు చేయాలనుకుంటే, అగ్గిపుల్లలకు బదులుగా చీపురు పుల్లలను గాని కత్తిరించబడ్డ సైకిల్ పుల్లల ముక్కలను గాని ఉపయోగించవచ్చు.



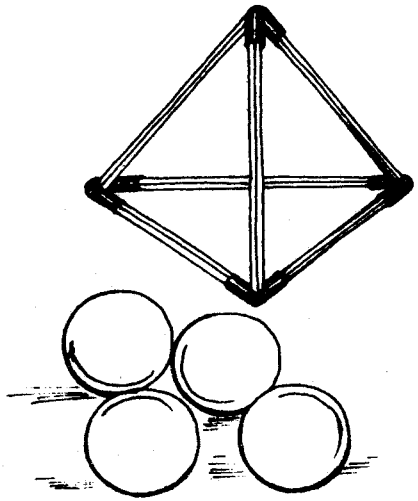
TETRAHEDRON OCTAHEDRON COMPLEX

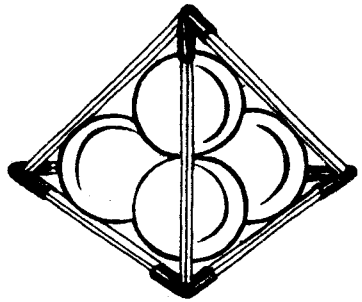


పరమాణు రూపాలు

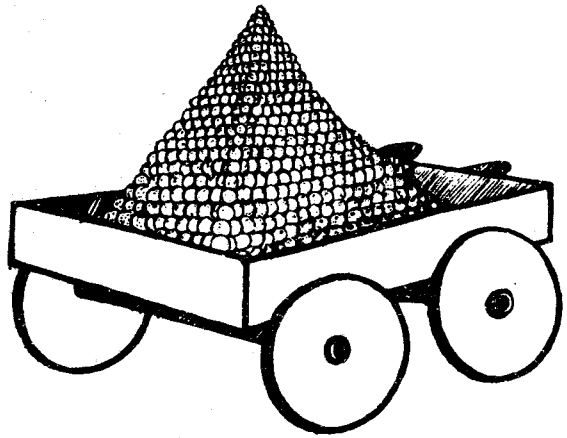
కొన్ని పరమాణు రూపాలను మనం అగ్గిపుల్లలతోను, వాల్వు ట్యూబు మోడల్సుతోను తయారు చేయవచ్చు.
గోబర్ గ్యాసులో అత్యధికంగా ఉండేది 'మిథేన్' 'మిథేన్' యొక్క రసాయనిక సూత్రం CH_4 నాలుగు హైడ్రోజన్ అణువులూ, ఒక కార్బన్ అణువు కలిసి 'మిథేన్' పరమాణువు తయారౌతుంది. ఒక టెట్రాహైడ్రాన్‌లో నాలుగు గాజు గోలీలను పెట్టడం ద్వారా మిథేన్ పరమాణువు సంరచనా మోడల్‌ను నిర్మించవచ్చు.
బజారులో మనం పళ్లమ్మేవాని తోపుడు బండిని చూస్తాం కదా! అతడు ఆపిల్, నారింజ పళ్లను ఎలా పేర్చి పెడతాడు? మిఠాయి దుకాణంలో లడ్డూలు పేర్చిన ఆకారం ఎలా వుంటుంది ? ప్రకృతికూడా ఇలాంటి ఉపాయాలనే స్వీకరిస్తుంది. వస్తువులను అతి తక్కువ స్థలంలో దృఢంగా కలిసి వుంచడం ద్వారా ఇతర వస్తువులను సృష్టిస్తుంది.

MOLECULAR STRUCTURES





METHANE, CH4



అగ్గి పుల్లల కొలతలు

అగ్గిపుల్లలు నిత్యవాడకపు వస్తువులు. ఇవి అన్ని చోట్లా సులభంగా లభిస్తాయి. ఫ్యాక్టరీలలో ప్రతి రోజూ లక్షలకొలది అగ్గిపుల్లలు తయారవుతూ వుండడం వల్ల వాటి కొలతలు ఒకే విధంగా వుంటాయి.

పొడవు.

— ఒక అగ్గిపెట్టె సుమారు 2 అంగుళాల పొడవుంటుంది.

— అగ్గిపుల్ల 2 అం. లేక 5 సెం.మీ. పొడవుంటుంది.

— అర్ధ అగ్గిపుల్ల 1 అం. లేక 2.5 సెం.మీ. పొడవుంటుంది.

— ఆరు అగ్గిపుల్లలను పొడవుగా వరుసగా వుంచితే, వాటి పొడవు సుమారు 1 అడుగు లేక 30 సెం.మీ. వుంటుంది.

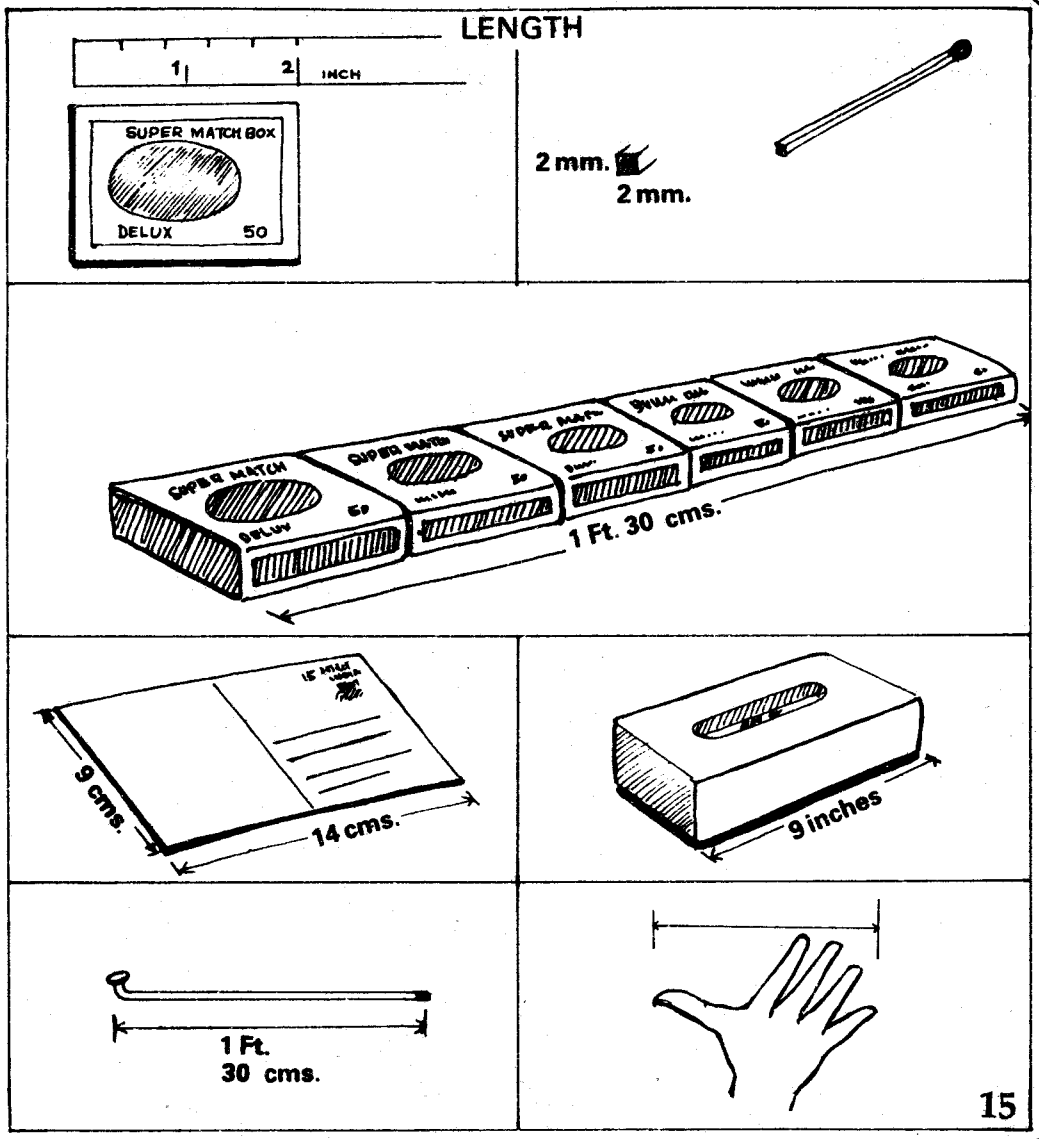
— అగ్గిపుల్లల వలెనే కొన్ని ఇతర వస్తువులను కూడా పొడవును కొలవడానికి ఉపయోగించవచ్చు.

— అగ్గిపుల్ల 2 మిల్లీమీటరు లావు (మందం) గాను, అంతే వెడల్పుగాను వుంటుంది.

— పోస్టు కార్డు 14 సెం.మీ. పొడవు 9 సెం.మీ. వెడల్పు వుంటుంది.

— సాధారణ ఇటుకలు 9 అం. పొడవుంటాయి.

— సైకిల్ పుల్ల (స్పోక్) సుమారు 1 అడుగు పొడవుంటుంది.



వైశాల్యం

— అగ్గిపెట్టెలో లేబిల్, మందు, లోపలి పెట్టె అనే మూడు భాగాలుంటాయి.

— లేబిల్ భాగం ముందు భాగంకన్నా పెద్దదిగా కనబడ్డా, రెండు భాగాల పాదవూ సమానమే!

— ముందు భాగం లోపలి పెట్టె భాగంకన్నా పెద్దదిగా కనబడుతుంది; అయితే రెండు భాగాల వెడల్పు ఒకటే! దీనితో వైశాల్యానికి సంబంధించి ఒక విషయం స్పష్టమవుతోంది. ఏ భాగం వైశాల్యమైనా పొడవు, వెడల్పు రెండింటిపైనా ఆధారపడి వుంటుంది.

— పై పెట్టెనుంచి లోపలి పెట్టె వైశాల్యం కనుక్కోండి. వైశాల్యం కనుగొనడానికి ఒక తమాషా వుపాయం ఉంది. మండిపోయిన అగ్గిపుల్లలను ఇటుకల్లాగ పేర్చి పేర్చి పైపెట్టె గోడను తయారు చేయండి.

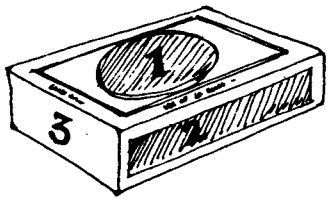
— కత్తిరించబడిన అగ్గిపుల్ల ఒక చిన్న చతురస్రం అవుతుంది. దీని కొలత 2×2 మి.మీ.

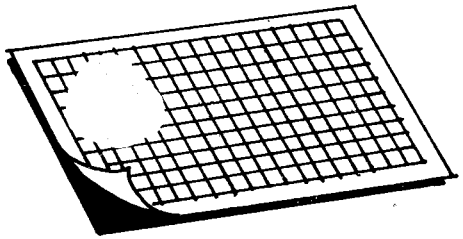
— గోడలో ఇమిడిన అగ్గి పుల్లలను లెక్కపెట్టండి. మొత్తం అగ్గిపుల్లలను ఒక అగ్గిపుల్ల వైశాల్యం తో గుణిస్తే, పెట్టె లోపలి వైశాల్యం వస్తుంది.

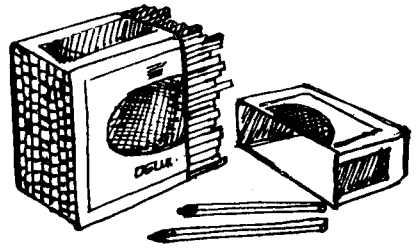
— పై పెట్టెలో పేర్చబడ్డ చతుర్భుజ అగ్గిపుల్లలు, 'గ్రాఫ్' కాగితం యొక్క మొడల్‌పలె కనబడతాయి.

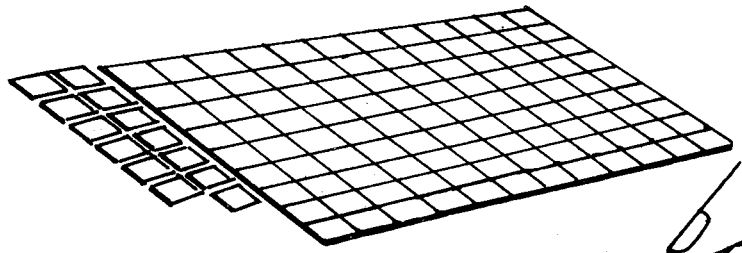
— 14×9 సెం.మీ. గల ఒక పోస్టు కార్డునుంచి 1×1 సెం.మీ. గల చతురస్రములను కత్తిరించండి. వీటిని ఏదో ఒక ఆకృతిలో పేర్చి, ఆ ఆకృతి వైశాల్యమును కనుక్కోండి.

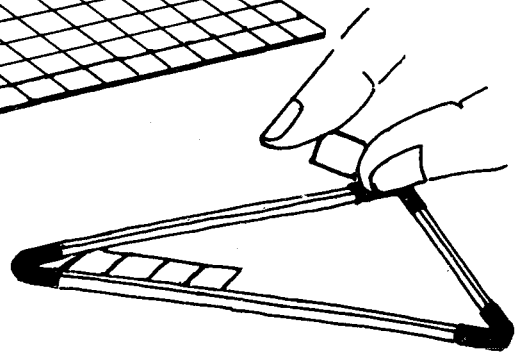
AREA











POST CARD 14 cms. × 9 cms.

ఘనపరిమాణము

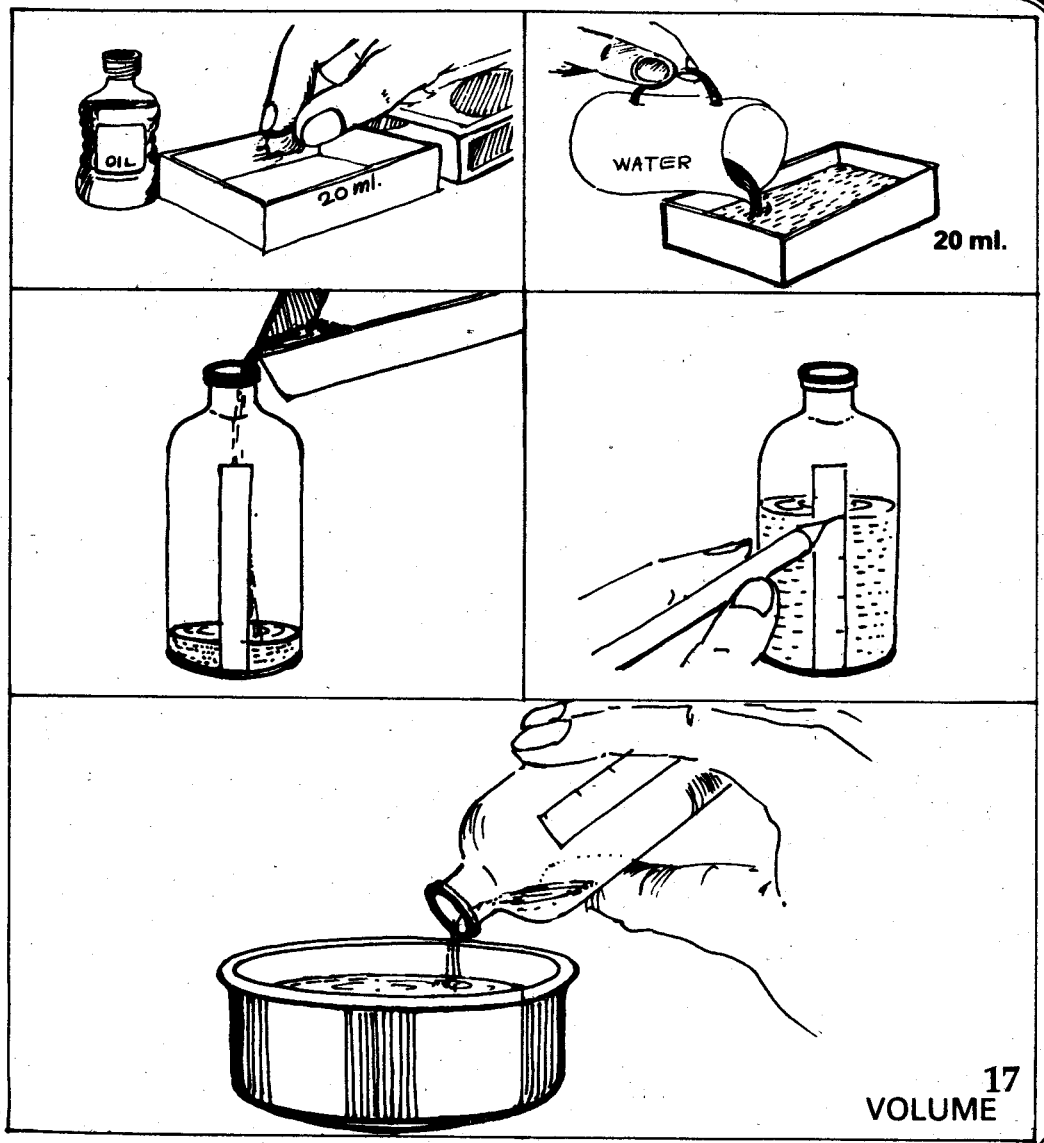
— ఒక అగ్గిపెట్టె లోపలి పెట్టెలో కొంచెం నూనె రాయండి. ఆ నూనె ఆరిన తర్వాత లోపలి పెట్టె 'వాటర్ ప్రూఫ్' అయిపోతుంది. ఇప్పుడు అందులో నీటిని నింపండి. అందులో సుమారు 20 మిల్లీలీటర్ల నీరు పడుతుంది.

— అగ్గిపెట్టె యొక్క లోపలి పెట్టె 20 మి.లీ.కు చక్కటి కొలమానమవుతుంది.

— అగ్గిపెట్టె లోపలి పెట్టెను 20 మి.లీ. కొలమానంగా తీసుకొని, ఒక గిన్నె, గ్లాసు, చెంబు, కప్పు, పలు రకాల సీసాల ఘనపరిమాణాలను కొలవండి.

— వెడల్పాటి నోరు (మూత) గల ఒక సీసా మీద నిలువుగా ఒక తెల్ల కాగితపు పట్టికను అతికించండి. ఒక లోపలి పెట్టెనిండుగా నింపిన నీటిని సీసాలో పోయండి. కాగితపు పట్టికలో నీటి కొలతను గుర్తించండి. గుర్తు పై 20 మి.లీ. వ్రాయండి. ఇదే విధంగా 40, 60, 80, 100 మి.లీ. గుర్తులుంచండి. ఇప్పుడా సీసా 100 మి.లీ. గల ఒక కొలమానం అవుతుంది.

— 100 మి.లీ. గుర్తు వరకు సీసాను నింపండి. ఈ నీటిని ఒక పెద్ద పాత్రలో పోయండి. ఇలా పదిసార్లు చేయండి. పెద్ద పాత్రలోని నీరు ఇప్పుడు 1000 మి.లీ. అనగా ఒక లీటర్ ఉంటుంది.



బరువు

ఒక త్రాసు యొక్క రెండు పళ్ళాలలోను అగ్గిపెట్టె యొక్క ఒక్కొక్క ఖాళీ లోపలి పెట్టెను వుంచండి. రెండు లోపలి పెట్టెలూ ఒకే బరువు గలవి కాబట్టి, త్రాసు సమానంగానే వుంటుంది. ఇప్పుడు ఎడమ వైపు పళ్ళెంలోని లోపలి పెట్టె పై వరకు నీటిని నింపండి. అందులో 20 మి.లీ. నీరు పడుతుంది. దాని బరువు 20 గ్రాములుంటుంది. (నీటి ఘనత్వం 1 గ్రాము/మి.లీ.) ఇప్పుడు లోహపు తీగ ముక్క నొకదాన్ని కుడివైపు పళ్ళెంలో వుంచి తూచండి. త్రాసు సమానంగా నిలిచినప్పుడు ఆ తీగముక్క బరువు 20 గ్రాములుగా వుంటుంది.

— తీగను అర్ధ, పాతిక పాడవులలో కత్తిరించి 10 గ్రాములు, 5 గ్రాముల తూకపు రాళ్ళుగా (బరువును) తయారు చేయండి. ఇదే విధంగా 50 గ్రా. తూకపు రాయిని కూడా తయారు చేయండి.

— నిండుగా వున్న అగ్గిపెట్టె బరువు సుమారు 10 గ్రాములుంటుంది.

— 50 వెలిగించని అగ్గిపుల్లల బరువు సుమారు 5 గ్రాము లుంటుంది.

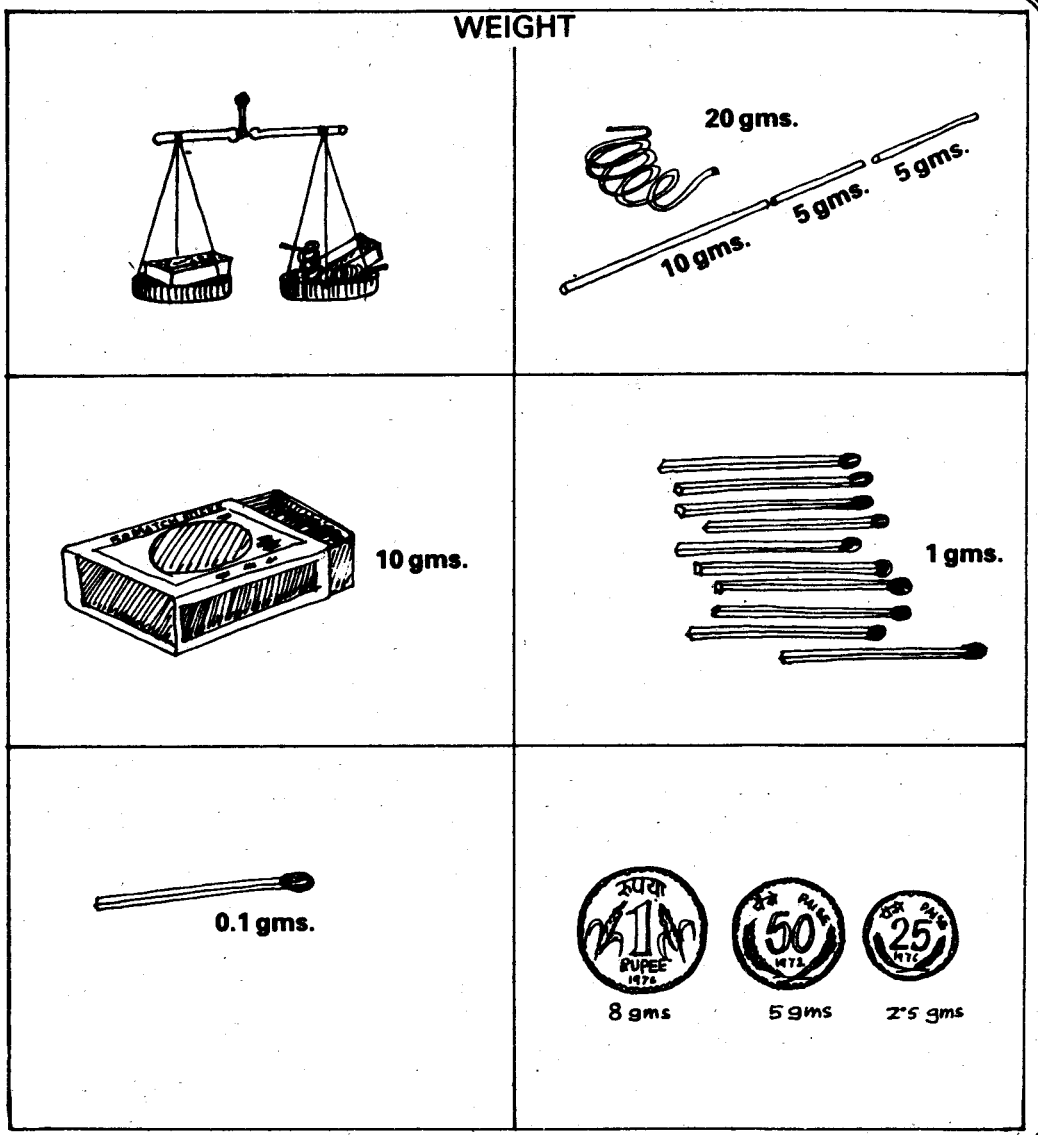
— 10 అగ్గిపుల్లల బరువు 1 గ్రాము ఉంటుంది.

— ఒక అగ్గిపుల్ల 0.1 గ్రాము బరువుంటుంది.

— దుకాణాదారులు తరచుగా చిన్న తూనిక రాళ్లకు బదులుగా నాణేల నుపయోగిస్తుంటారు. టంకసాలలో తయారైనందువల్ల నాణేల బరువు ఒకే విధంగా ఉంటుంది.

1 రూపాయి నాణెం	:	8 గ్రాములు
50 పైసల నాణెం	:	5 గ్రాములు
25 పైసల నాణెం	:	2.5 గ్రాములు
5 పైసల నాణెం	:	1.5 గ్రాములు

— రెండు 25 పైసల నాణాల విలువా, బరువూ కూడా ఒక యాభై పైసల నాణానికి సమానంగా వుంటాయి.



ముళ్ళవిభాగిని

— ఒకే కొలత గల నాలుగు తుమ్మ ముళ్ళను తుంచుకోండి. రెండు ముళ్ల కొనలను సైకిలు వాల్వు ట్యూబులతో కలిపి ఒక చిమ్మట తయారు చేయండి.

— చిమ్మట రెండు కాళ్లకూ ఒక్కొక్క వాల్వు ట్యూబు ముక్కను తొడగండి.

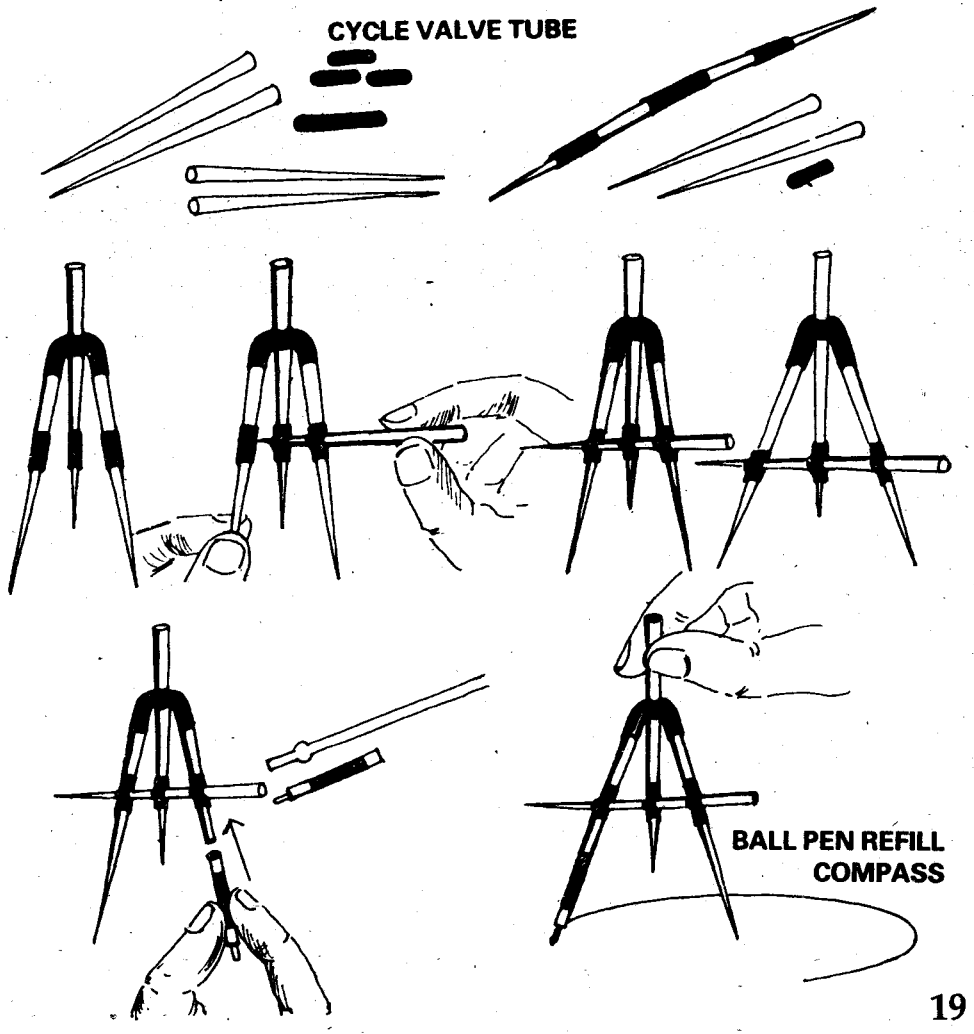
— ఈ వాల్వు ట్యూబు ముక్కలలో మూడవ ముల్లు ను అడ్డంగా గ్రుచ్చి 'A' ఆకారాన్ని తయారు చేయండి.

— చిమ్మట చేర్పు (JOINT) లో నాలుగవ ముల్లును గుచ్చి విభాగినిని పట్టుకునే పిడిని తయారు చేయండి.

— విభాగిని కాళ్ళను అడ్డముల్లుపై జరుపుతూ కాళ్ళ మధ్య దూరాన్ని ఎక్కువ - తక్కువ చేయవచ్చు.

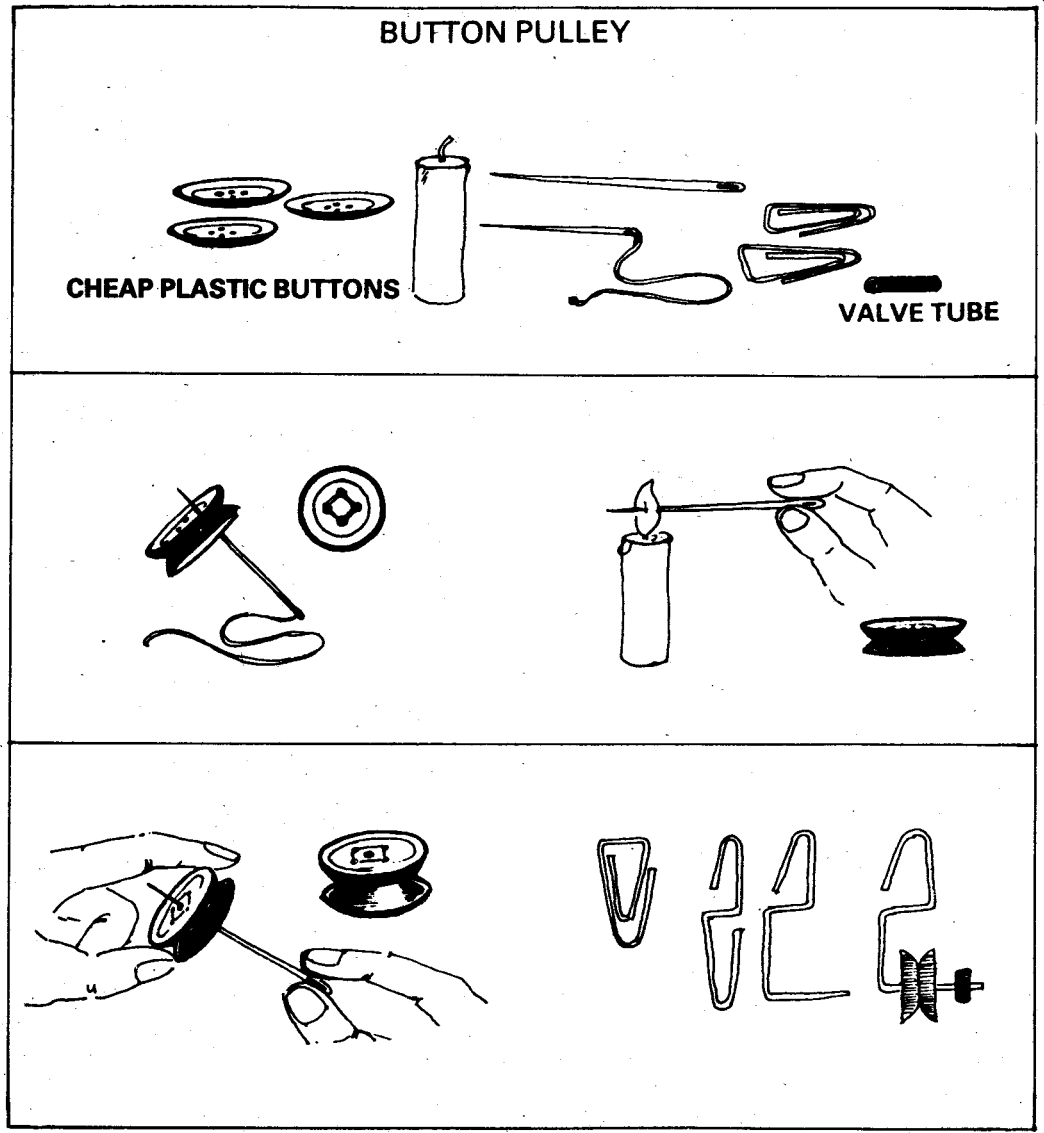
— **విభాగిని** ఒక కాలును కొంచెం విరవండి. మిగిలిన ఆ కాలిభాగంలో బాల్ పెన్ రీఫిల్ యొక్క చిన్న ముక్కును అమర్చి ఒక వృత్త లేఖినిని తయారు చేయండి. దీనితో మనం అనేక చిన్న-పెద్ద వృత్తాలు గీయవచ్చు.

BABOOL THORN DIVIDER



కప్పి

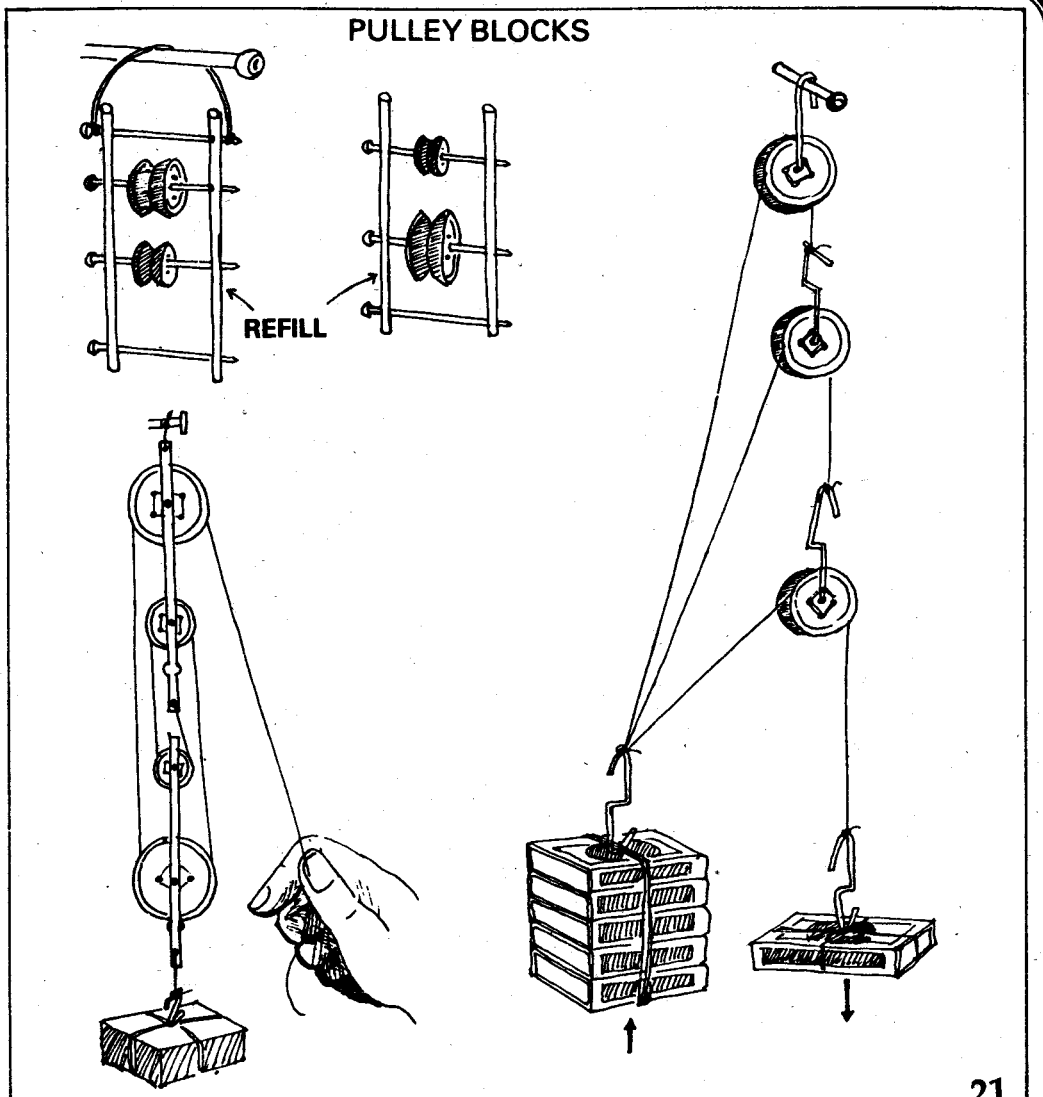
- బావి,క్రేన్ మున్నగు వాటిలో కప్పి వుపయోగింపబడుతున్నది. కప్పిల సహాయం చేత మనం పెద్ద బరువును తక్కువ శక్తిని ఉప యోగించి పైకెత్త గల్గుతున్నాం.
- చౌకగా దొరికే రెండు బొత్తాము(గుండీ) లను తీసుకోండి! రెండు బొత్తాముల వెనుక భాగాలను చేర్చి సూది దారంతో కుట్టివేయండి. ఆ కుట్టు చతురస్రాకారంలో వుండాలి. అడ్డపు కుట్టు వుండరాదు. అలా వుంటే బొత్తాముల కేంద్రం చెదిపోతుంది.
- ఒక పాడవాటి సూది మొనను వేడి చేయండి. ఆ మొనతో బొత్తాముల మధ్యలో రంధ్రం చేయండి. ఇదిగో, బొత్తాముల కప్పి తయారై పోయింది.
- కప్పిని వ్రేలాడదీయడానికి ఒక పేపరు క్లిప్‌ను హేంగర్‌గా తయారు చేయండి. క్లిప్పును విప్పితే 'S' లాంటి రూపం వస్తుంది. 'S'యొక్క ఒక కాలిని వంచి, ఆ ఇరుసులో కప్పిని దూర్చండి. కప్పి వెలికి రాకుండా వుండడానికై ఇరుసు కొనకు వాల్వ్ ట్యూబు ముక్కనొకదాన్ని తగిలించండి.
- ఈ విధంగా తక్కువ ఖర్చుతో తేలికైన, వేగంగా తిరిగే కప్పి ఒకటి తయారవుతుంది.
- గమనిక: ప్లాస్టిక్ బటన్లు (బొత్తాములు) అయితే వేడి సూదితో రంధ్రాలు చేయడం సులభం అవుతుంది.



కప్పీ-ఉపయోగాలు

— పెద్ద బటన్లతో పెద్ద కప్పీలు, చిన్న బటన్లతో చిన్న కప్పీలు తయారుచేయండి. అనేక చిన్న పెద్ద కప్పీలను చేర్చి 'పుల్లీ బ్లాక్స్' తయారు చేయండి. వీటిని వ్రేలాడదీయడానికి నిచ్చెన లాంటి ఒక హేంగర్‌ను తయారు చేయాలి. నిచ్చెనలో నిలువు బొంగులకు బదులుగా ఖాళీ బాల్ పెన్ను రీఫిళ్ళను, అడ్డు కాళ్ళకు బదులు గుండు సూదులను ఉపయోగించండి. ఈ పుల్లీ బ్లాక్స్ సహాయంతో మనం తక్కువ శక్తి నుపయోగించి పెద్ద బరువును పైకెత్త గలం.

— మూడు బటన్ కప్పీలను చిత్రంలో చూపినట్లు వ్రేలాడ దీయండి. బరువు ఉండవలసిన చోట 5 నిండు అగ్గి పెట్టెలను (50 గ్రాములు) వ్రేలాడ దీయండి. 'శక్తి' వైపు కేవలం 1 నిండు అగ్గిపెట్టెను (10 గ్రాములు) మాత్రం వ్రేలాడ దీయండి. ఈ ఒక అగ్గి పెట్టె క్రిందికి పోవడాన్ని అది 5 అగ్గిపెట్టెలను పైకి లాగడాన్ని మనం చూడగలం.



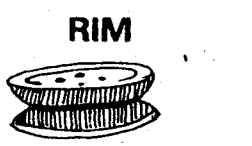
రిమ్ము – టైరు

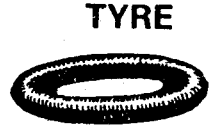
— మీరు కుట్టు మిషనులో నల్లటి రబ్బరు రింగును చూచి వుంటారు. ఈ రబ్బరు రింగు మిషన్ యొక్క ఫ్లైవీల్‌తో కలసి తిరుగుతూ, బాబిన్‌లో దారాన్ని నింపడానికి ఉపయోగపడుతుంది. రెండు బటన్ల కప్పీ పైన మీరు ఈ రబ్బరు రింగును తొడగవచ్చు.

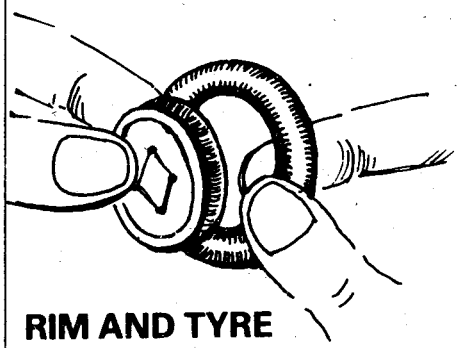
— బటన్ల కప్పీ ఒక రిమ్ము అవుతుంది.

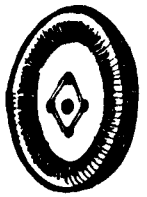
— రబ్బరు రింగు ఒక టైర్ అవుతుంది.

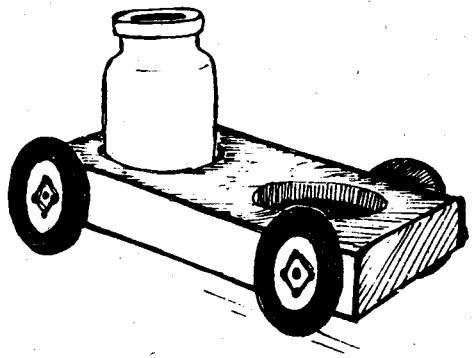
— ఈ విధంగా మీరు రెండు జతల రిమ్ము-టైర్లను తయారు చేసి, ఏ బండిలోనైనా వాటిని అమర్చుకోవచ్చు.











అగ్గిపెట్టె ట్రాలీ

— ఒక గుండు సూది కొనను వేడిచేసి, దానిని ఒక చౌక ప్లాస్టిక్ బటన్ మధ్యలో గ్రుచ్చండి.

— ఇప్పుడు గుండు సూది తలను వేడిచేయండి. వేడి గుండుసూది తలను నేలపై నుంచి బటన్ రంధ్రాన్ని నొక్కండి. వేడి గుండు సూది తల బటన్ మధ్యన స్థిరంగా వుండి పోతుంది.

— బటను, గుండుసూదీ కలసి ఇప్పుడు డ్రాయింగ్‌పిన్ అవుతుంది.

— ఈ డ్రాయింగ్ పిన్నుకు 1.5 సెం.మీ. పొడవు గల ఖాళీ బాల్ పెన్ను ముక్క నొకదాన్ని తొడగండి.

— ఇలా రెండు బటన్లతో చక్రాలు తయారవుతాయి.

— గుండుసూది ఇరుసుగా మారుతుంది.

— రీఫిల్ ముక్క బుష్ లేక బేరింగ్ అవుతుంది.

— ఈ విధంగా రెండు జతల చక్రాలు తయారు చేయండి.

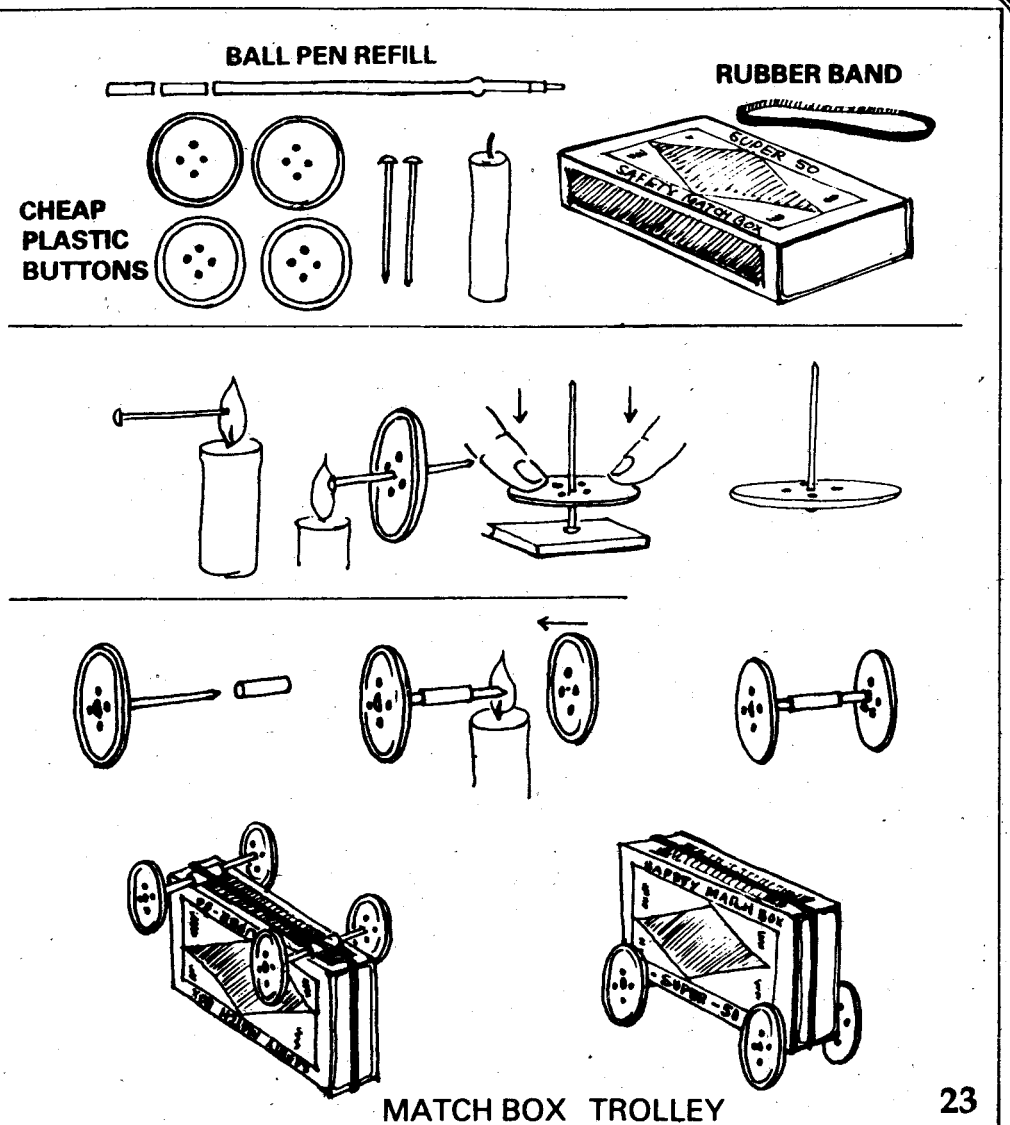
— ఈ చక్రాల బాల్ పెన్ను రీఫిళ్ళ మీద ఒక నిండు అగ్గి పెట్టె నుంచండి. దాని నొక రబ్బరు బేండుతో బిగించండి.

— ఈ విధంగా **అగ్గిపెట్టె ట్రాలీ** తయారవుతుంది.

— మరో క్రొత్త అగ్గిపెట్టెను తీసుకోండి. దాని మందు పూసిన భాగాన్ని మేజా పై ఉంచి దానిని నడపండి. అందుకెంత శక్తి కావలసి వస్తుందో గమనించండి.

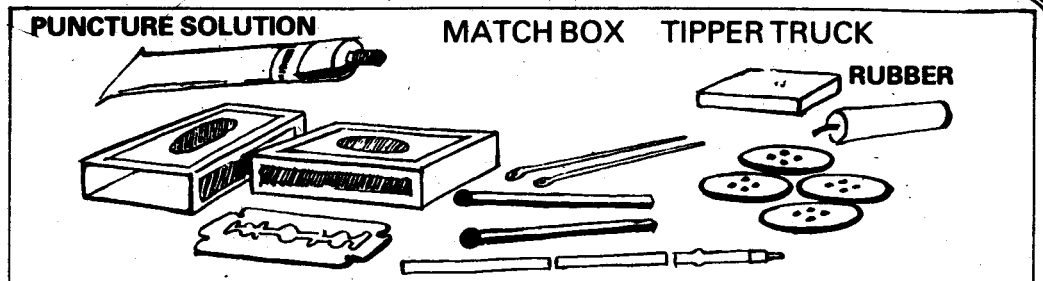
— ఇప్పుడు అగ్గిపెట్టె ట్రాలీని నడపండి. ఏ స్థితిలో అధిక శక్తి కావలసి వస్తుంది ? ఎందుకు ?

— ఈ ట్రాలీతో మీరు 'ఘర్షణ' లాంటి అనేక ప్రయోగాలను చేయవచ్చు.



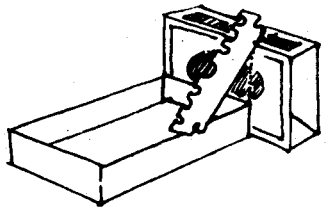
MATCH BOX TROLLEY

అగ్గి పెట్టెలతో టిప్పర్ ట్రక్కు

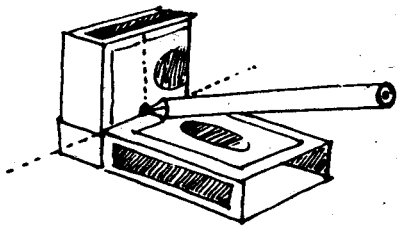


— మీరు టిప్పర్ ట్రక్కులు మట్టి, కంకర, బొగ్గు మొదలగు వాటిని రవాణా చేస్తుండటాన్ని చూచి వుంటారు. అగ్గి పెట్టెలతో ఒక టిప్పర్ ట్రక్కును తయారు చేద్దాం, రండి.

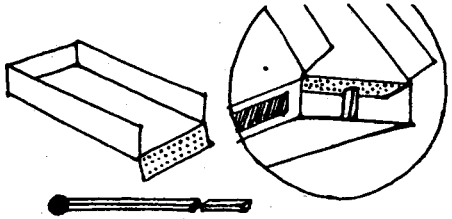
— ఒక అగ్గిపెట్టెను తీసుకుని దాని పై, లోపలి పెట్టెలను వేరు వేరుగా తీసుకోండి. పై పెట్టెను కత్తిరించి దానిని లోపలి పెట్టెలో అమర్చండి. కత్తిరించబడిన పై పెట్టె **డ్రైవర్ కేబిన్** అవుతుంది. కేబిన్‌లో ఒక రంధ్రం చేయండి.



— లోపలి పెట్టె మీద మరో పై పెట్టెను తొడుగండి. దీనితో ట్రక్కు యొక్క **బాడీ** తయారవుతుంది.

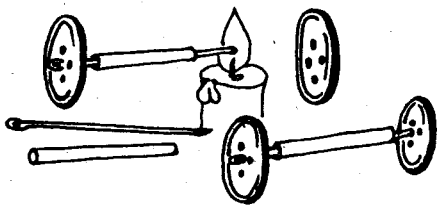


— మరొక-లోపలి పెట్టెను తీసుకోండి. దాని నాలుకను మడచి, బాడీగా వున్న పై పెట్టె లోపల అతికించండి. ఈ లోపెట్టె సరకులు **నింపే ట్రెయిలర్** అవుతుంది.



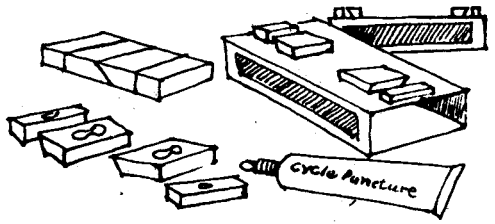
— చౌక ప్లాస్టిక్ బటన్లు, సూది, రీఫిల్ నుపయోగించి రెండు జతల చక్రాలను తయారు చేయండి.

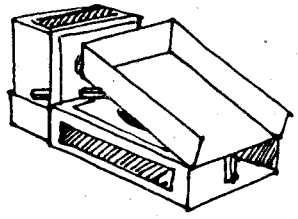
— ఒక రబ్బరును బ్లేడుతో నాలుగు ముక్కలు చేయండి. ప్రతి జత చక్రాల మధ్యనున్న పల్లము, రీఫిల్ మందానికి సమానమయ్యే విధంగా, రబ్బరు ముక్కల రెండు జతలను బాడీ క్రింద పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి. చక్రాలను రబ్బరు ముక్కల మధ్య అమర్చండి.



— కేబిన్ రంధ్రంలో ఒక అగ్గి పుల్ల లీవర్‌ను దూర్చండి.

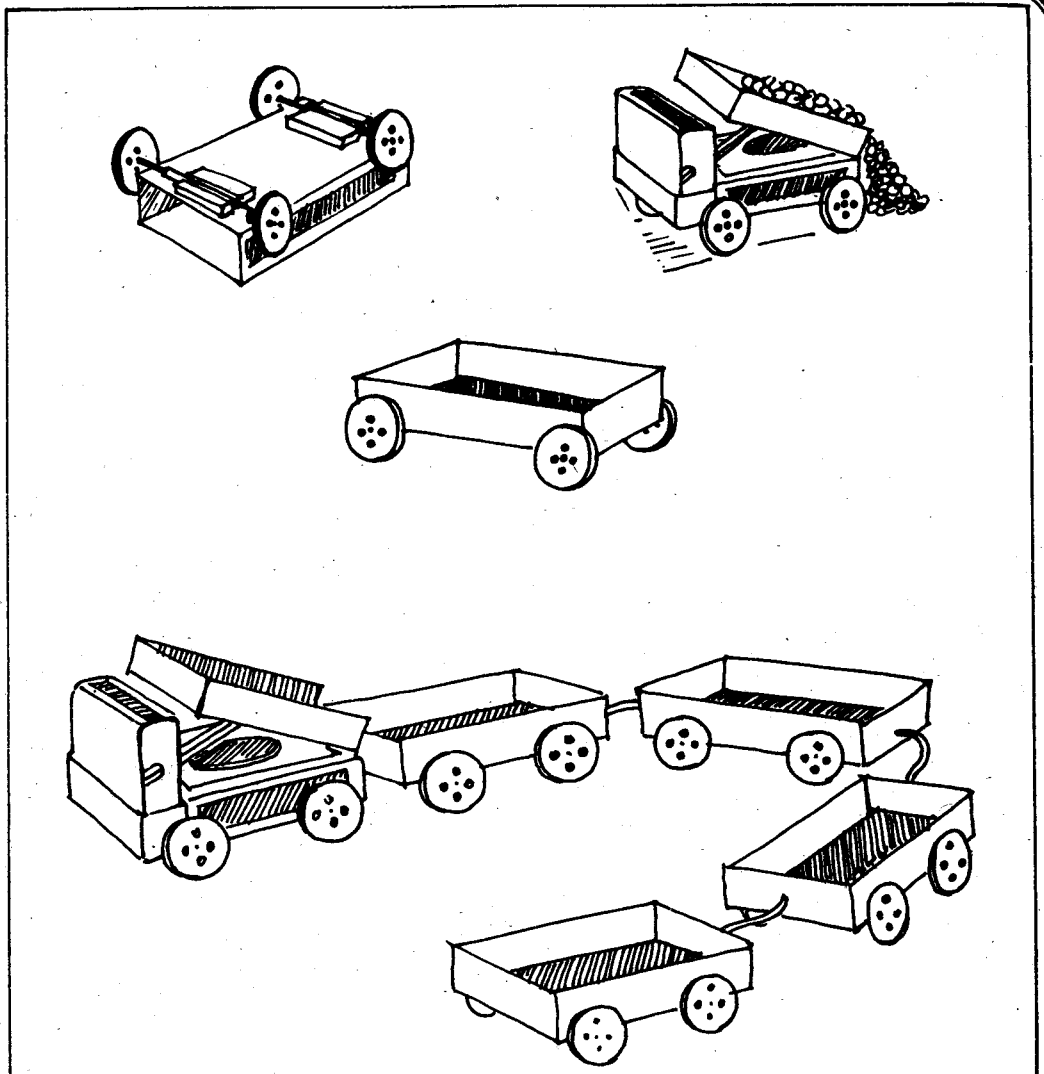
— అగ్గిపుల్ల లీవర్‌ను కేబిన్‌నుంచి నెక్కండి. లీవరు ట్రెయిలర్‌ను పైకెత్తుతుంది; కంకర క్రిందకు జారుతుంది. టిప్పర్‌ను కొంచెంగా కదలించి చూడండి. అగ్గి పెట్టెల టిప్పర్ ట్రక్కు ఎలా పరుగెడుతుందో గమనించండి.





టిప్పర్, ట్రెయిలర్

— అగ్గిపెట్టె లోపలి భాగంపెట్టె క్రింది భాగంలో టిప్పర్ లాగానే రెండు జతల చక్రాలను అమర్చండి. ఈ విధంగా తెరచిన వేగన్ పెట్టెలను తయారు చేయండి. ఇప్పుడు టిప్పర్ ట్రక్కు వెనుక రెండు, మూడు వేగన్లను కలిపి ఒక పొడవైన ట్రెయిలరును తయారుచేయండి.



బ్యాటరీ ఇంజను

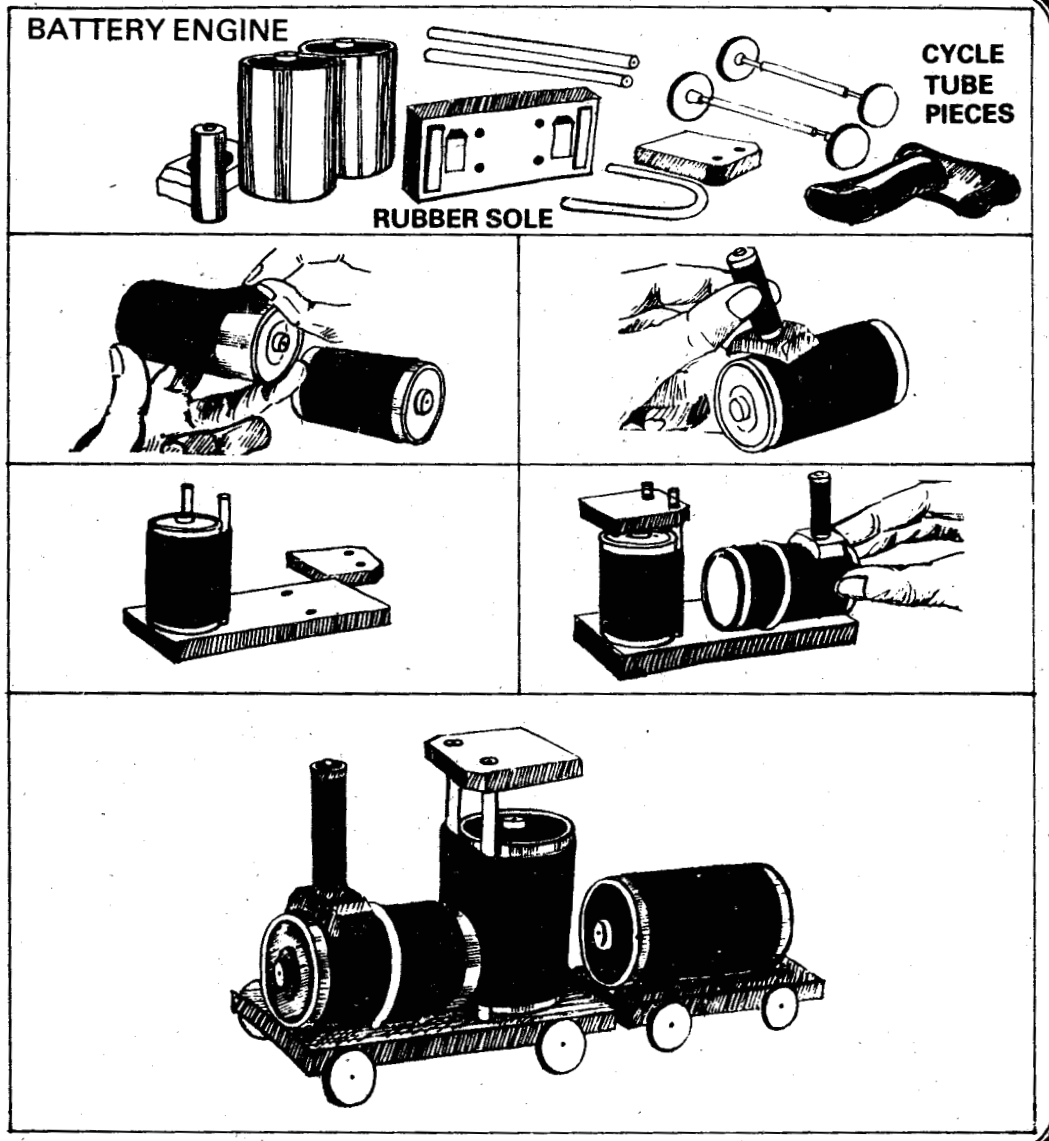
— రెండు పాత టార్చిలైట్ బ్యాటరీలు (సెల్లులు), ఒక పెన్సిల్ సెల్లు తీసుకోండి. బ్యాటరీల పొడవునకు సమానంగా పాత సైకిల్ ట్యూబ్ ముక్కలను రెండింటిని కత్తిరించుకోండి. ఈ నల్లటి ట్యూబు ముక్కలను రెండు బ్యాటరీల పైన తొడగండి. చెప్పుల యొక్క రబ్బర్ సోల్ నుంచి 1 అంగుళం భుజము గల చతురస్రపు ముక్క నొకదానిని కత్తిరించండి. పెన్సిలు సెల్ అమరేలాగ ఆ ముక్కను పెద్ద బ్యాటరీ ట్యూబు పైన పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి.

— పెద్ద బ్యాటరీ బాయిలర్, చిన్న బ్యాటరీ చిమ్ని అవుతాయి.

— చెప్పుల సోల్ రబ్బరు నుంచి 2×5 అంగుళాల కొలతతో ఒక ముక్క కత్తిరించండి. అందులో రెండు రంధ్రాలు చేసి, బాయిలర్, చిమ్ని, బ్యాటరీలను బిగించండి. రెండవ బ్యాటరీకి దాని ట్యూబుకు మధ్య రెండు చీపురు పుల్లలను దూర్చండి. ఈ పుల్లల పై కొనల మీద రబ్బరు ముక్కను గొడుగులాగా అమర్చండి.

— రబ్బరు సోల్ యొక్క క్రింది భాగంలో బటన్, సూది, రీఫిళ్లతో తయారైన రెండు జతల చక్రాలను అమర్చండి.

— ఇదే విధంగా ఒక బ్యాటరీతో టాంకర్ వేగన్‌ను తయారు చేయండి. ఈ టాంకర్ వేగన్‌ను బ్యాటరీ ఇంజన్ వెనుక జతపర్చి ఒక రైలును రూపొందించండి.



రబ్బర్ ట్రక్కు

— చెప్పుల రబ్బరు సోల్‌నుంచి 20×30 సెంమీ. ముక్కనొకదాన్ని కత్తిరించి తీసుకోండి. చిత్రంలో చూపించినట్లు ట్రక్కు, అందులో ఇమిడేటటు వంటి బండ్లు – ఇంజన్, కారు, జీప్, వేన్ మున్నగు వాటిని – రబ్బరు సోల్ మీద బాల్ పెన్నుతో చిత్రించండి. ఒక పదునైన కత్తితో రబ్బరు సోల్ పైనున్న అన్ని బండ్లను కత్తితో కోయండి. చెప్పులు కుట్టేవాని మేకుతో బండ్ల క్రింది భాగంలో రెండేసి రంధ్రాలు చేయండి.

— ఇప్పుడు బటన్లతోను, గుండు సూది (లేక సూది) తోను చక్రాలు తయారు చేయండి. చక్రాల మధ్యన రీఫిల్‌కు బదులుగా సైకిల్ పంపులోని ప్లాస్టిక్ గొట్టం నుంచి కత్తిరించిన 1.5 సెం.మీ పొడవైన ముక్కను అమర్చండి. ఈ ముక్క బుష్ లేక బేరింగుగా పనిచేస్తుంది. గొట్టపు ముక్క రబ్బరు బళ్ళలోని రంధ్రాలలో ఇముడుతుంది.

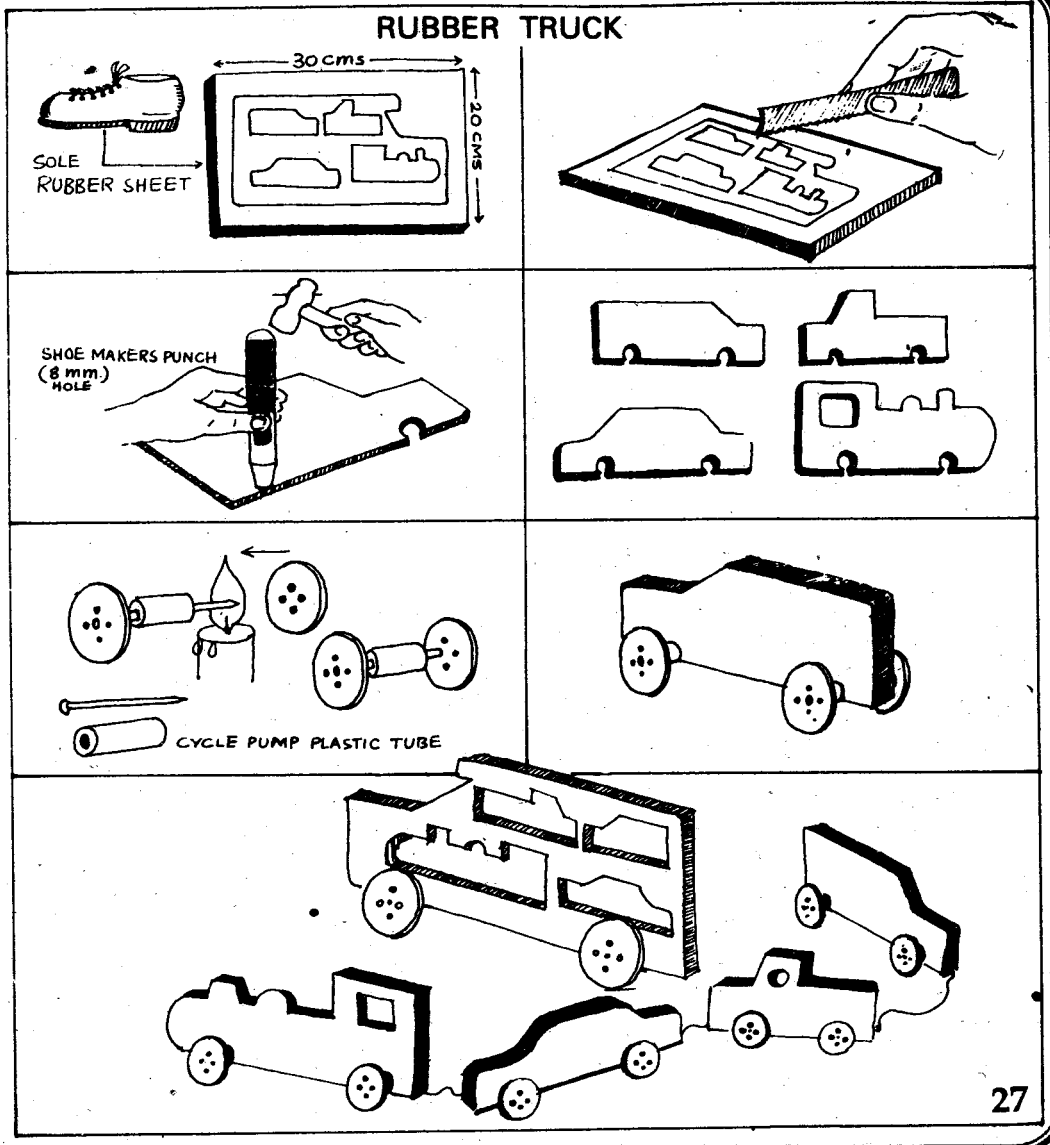
— చక్రాలను అవసరమైనప్పుడు అమర్చవచ్చు. అవసరం లేదనుకొంటే తీసివేయవచ్చు.

— చిన్న బళ్ళను పెద్ద ట్రక్కు నుంచి పలు మార్లు

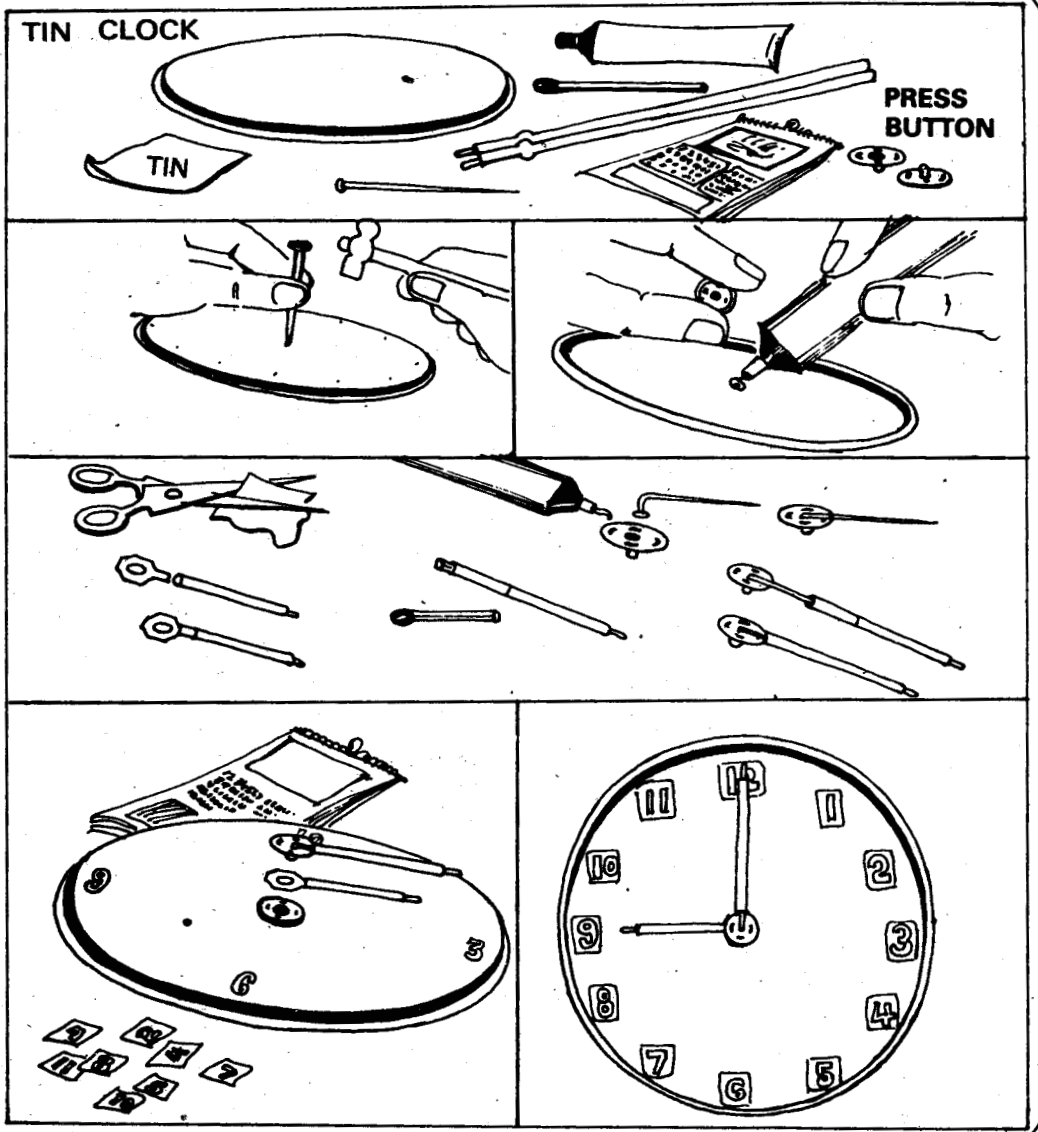
— తీసివేస్తూ, అమర్చుతూ వుండండి.

— బళ్ళతో చక్రాల నమర్చి వాటిని నడపండి.

— అన్ని బళ్ళనూ జతపరచి ఒక రైలును రూపొందించండి.



రేకు మూతతో గడియారం



— ఒక పాతరేకుడబ్బా గుండ్రని మూతను తీసుకోండి.

— మూత మధ్యలో మేకుతో రంధ్రం చేయండి.

— ఈ రంధ్రంలో ప్రెస్ బటన్‌యొక్క ఒక భాగాన్ని పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి.

— ఇప్పుడు ప్రెస్ బటన్ రెండవ భాగాన్ని తీసుకొండి. అందులోని పల్లంలో గుండుసూది తలను వంచి సొల్యూషన్‌తో అతికించండి. ఒక అగ్గిపుల్ల ముక్కను ఇరికించి గుండుసూది మొనను బాల్ పెన్ రీఫిల్‌లో దూర్చండి. ఇదే నిమిషాల ముల్లు.!

— ఒక పలుచని రేకునుంచి 8 మి.మీ వ్యాసము గల గుండ్రని ఆకృతిని కత్తిరించండి. దీని మధ్యన రంధ్రంచేసి అందులో ఒక చిన్న రీఫిల్ ముక్కను పొందుపరచండి. ఇదే గంటల ముల్లు !

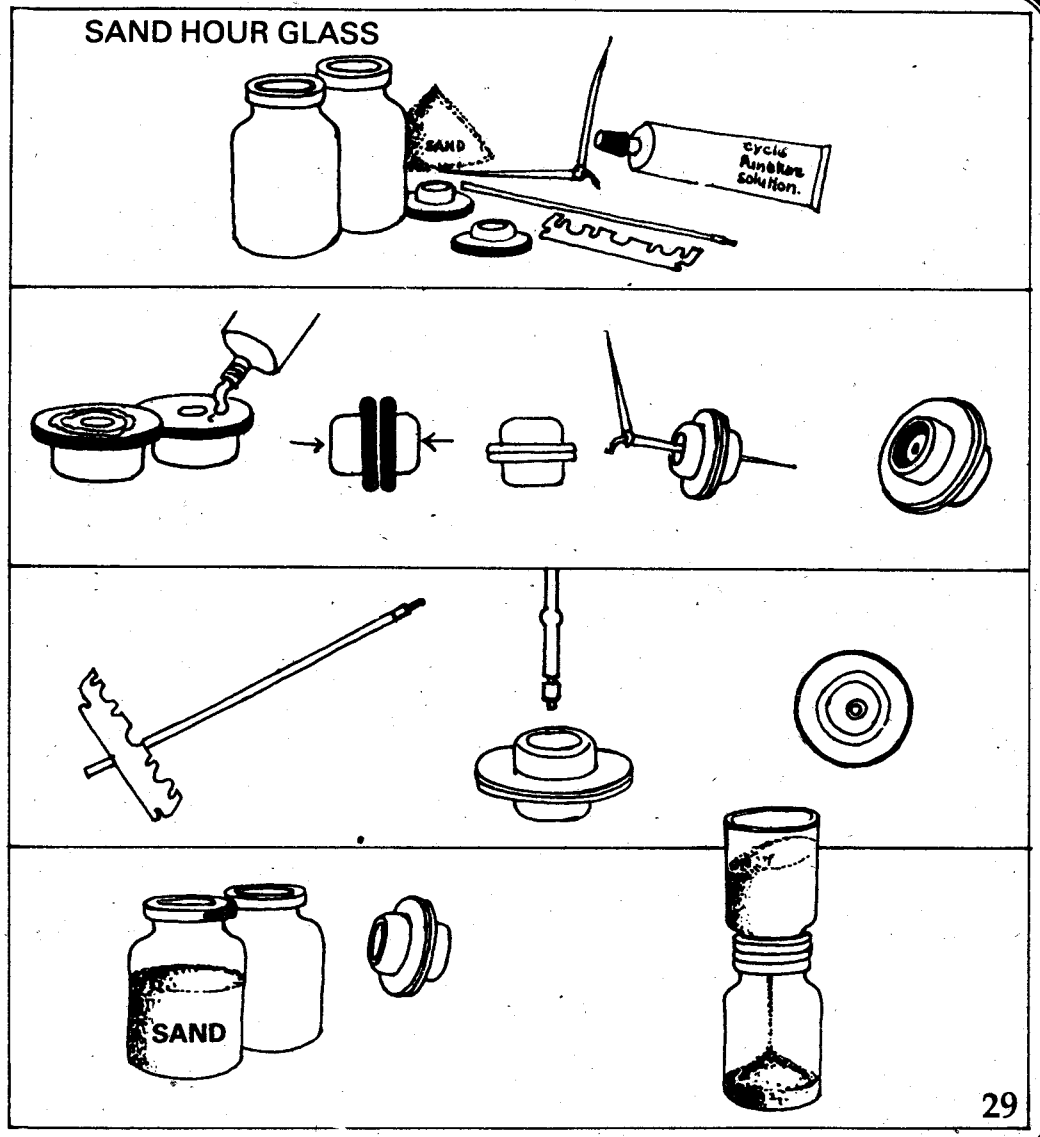
— ఒక క్యాలెండరునుంచి 1 నుంచి 12 వరకుగల తేదీల సంఖ్యలను కత్తిరించండి. ఈసంఖ్యలను రేకు మూత డయల్ మీద సమాన దూరంలో అతికించండి.

— మూత మధ్యలో ప్రెస్ బటన్‌లో ఇప్పుడు నిమిషాల, గంటల ముళ్లను అమర్చండి.

— ముళ్లను డయల్ మీద త్రిప్పుతూ మీరు గడియారంలో ఏ సమయాన్నైనా చూపవచ్చు.

ఇసుక గడియారము

— రెండు ఖాళీ ఇంజెక్షన్ సీసాలను, వాటి రబ్బరు మూతలను తీసుకోండి. మూతల సమతల భాగాలను పంచర్ సొల్యూషన్‌తో అతికించండి.
— ఒక పొడవైన తుమ్మ ముల్లుతోనే, మేకుతోనే మూతల మధ్య ఒక రంధ్రం చేయండి.
— ఖాళీ బాల్ పెన్ రీఫిల్ నుంచి సుమారు అర్ధ సెంటి మీటర్ పొడవైన ముక్కను కత్తిరించండి. ఈ ముక్కను రీఫిల్ మొనతో త్రోసి, రెండు రబ్బరుమూతల మధ్యన ఇరికించండి. రీఫిల్ ముక్క కొద్దిగా తడిగా వుండడంవల్ల సులభంగానే లోపలికి పోతుంది. ఇప్పుడు మనం మూతల మధ్యలోని రంధ్రాన్ని స్పష్టంగా చూడగలం.
— ఒక సీసాను ఎండిన సన్నని ఇసుకతో నింపండి. దీనిపై మూతలను, రెండవ సీసాను అమర్చండి.
— ఇప్పుడు సీసాలను బోర్లించండి. పై సీసాలో నింపిన ఇసుక రీఫిల్ గుండా క్రింది సీసాలోకి రాలడం ఆరంభిస్తుంది. గడియారాన్ని చూచి ఒక నిముషం పూర్తిగా ఇసుకను రాలనివ్వండి. పై సీసాలో మిగిలిన ఇసుకను పారవేయండి. ఈ విధంగా 'ఒక నిముషం ఇసుక గడియారం' తయారవుతుంది.
— దీనితో మనం అనేక ప్రయోగాలు చేయవచ్చు. ఉదాహరణకు --
— ఒక నిమిషంలో ఎన్నిసార్లు నాడి స్పందిస్తుంది?
— ఒక నిమిషంలో నీవెన్నిసార్లు శ్వాసిస్తావు?
— ఒక నిమిషంలో నీవెన్ని అడుగులు నడుస్తావు?
— ఈ గడియారంతో మనం లోలకము యొక్క డోలనాలను లెక్కించవచ్చు.
— వైకుంటపాళీ (లూడో), చదరంగంలాంటి ఆటలలో కూడా మనం ఇసుక గడియారాన్ని ఉపయోగించవచ్చు.



గణకము

— ఒక పాత రబ్బరు చెప్పునుంచి 10 × 5 సెం.మీ ముక్కను కత్తిరించండి. దీనిపై మూడు గీతలు గీయండి. ప్రతి గీతపైనా సమాన దూరంలో 9 గుర్తులు పెట్టండి. చెప్పులు కుట్టేవాని 'పంచ్' తో ఈ గుర్తులపై రంధ్రాలు చేయండి.

— ఈ గణకముమీద 1 నుంచి 999 వరకుగల సంఖ్యలను చూపవచ్చు.

— గణకము మీద కుడివైపు పంక్తి ఒకట్లను, మధ్య పంక్తి పదులను, ఎడమ వైపు పంక్తి వందలను చూపుతాయి.

— 9 ని సూచించడానికి ఒక అగ్గిపుల్లను కుడివైపు పంక్తిలో అన్నింటికన్నా పై రంధ్రంలో గ్రుచ్చండి.

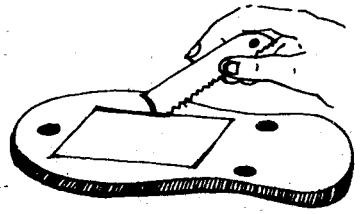
— పదిని తెలపడానికి మధ్య పంక్తిలో అన్నిటికంటే క్రింది రంధ్రంలో అగ్గిపుల్లను గుచ్చండి.

— 500 లను సూచించడానికి ఎడమవైపు పంక్తిలోని క్రింద ఐదవ రంధ్రంలో అగ్గిపుల్లను గ్రుచ్చండి.

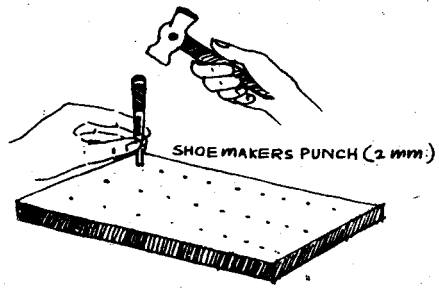
— 999 లను తెలపడానికి మూడు పంక్తుల పై రంధ్రాలలో ఒక్కొక్క అగ్గిపుల్ల వుంచండి.

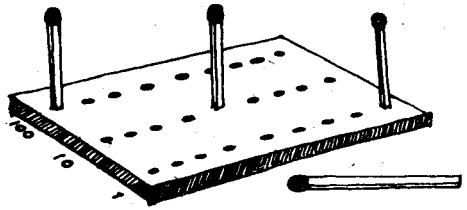
— గణకములో ఒక అగ్గిపుల్ల కూడా లేక్కుంటే, అది '0' (సున్న)ను తెలుపుతుంది.

— ఇక్కడి పటంలో గణకముపైన 159 చూపబడివున్నది.



OLD RUBBER CHAPPAL





RUBBER ABACUS

దశాంక గణకము

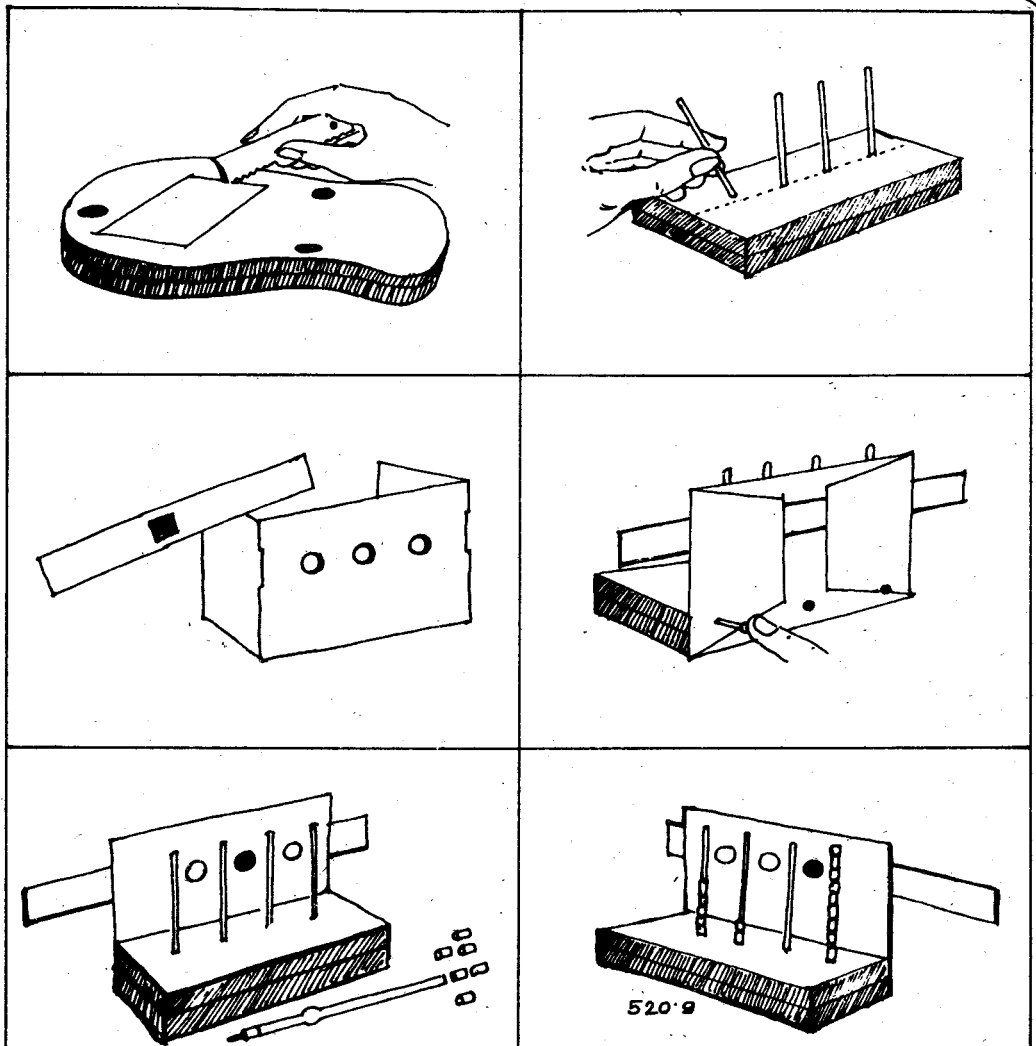
— ఒక పాత రబ్బరు చెప్పును తీసుకోండి. దానినుంచి 6 × 3 సెం.మీ. ముక్క నొకదాన్ని కత్తిరించండి. దీని మధ్యరేఖపై ఒక్కొక్క సెం.మీ దూరాన గుర్తులు పెట్టండి. ఈ గుర్తులపై నాలుగు సూదులను నిటారుగా వుండేటట్లు గ్రుచ్చండి. రబ్బరు అడుగు భాగంనుంచి సూదులు 4.5 సెం.మీ ఎత్తున వుండాలి.

— ఒక పాత పోస్టుకార్డు నుంచి 6 × 6 సెం.మీ ముక్క నొకదాన్ని కత్తిరించండి. దానిని రబ్బరు ముక్కలో గుండుసూదులతో అమర్చండి. పోస్టుకార్డు ముక్కలో సూదులకు మధ్య మూడు రంధ్రాలను చేయండి. రంధ్రాల పంక్తిలో కార్డుకు రెండంచుల మీదా బ్లేడుతో రెండు సందులను ఏర్పరచండి.

— పోస్టుకార్డులో కత్తిరించబడ్డ ఒక పట్టీ మధ్యన సందు అంతటి వెడల్పుతో ఒక నల్లటి గుర్తును పెట్టండి. ఆ పట్టీని పోస్టుకార్డు సందులలో దూర్చండి. పట్టీని లాగితే పోస్టుకార్డులోని రంధ్రాల యెదుటకు దశాంశ చిహ్నం వస్తుంది.

— పాత రీఫిల్‌నుంచి అర్ధ సెం.మీ. పొడవుగల అనేక ముక్కలను కత్తిరించండి. ఒక సూదిలో 9 రీఫిల్ ముక్కలు మాత్రమే పడతాయి.

— చిత్రంలోని గణకములో 520.9 సంఖ్య చూపబడింది. ఈ గణకంకూడా ఇంతకు పూర్వపు గణకం సూత్రం పైననే పనిచేస్తుంది.



DECIMAL ABACUS

రంగుల కలయిక

— మీరు దీపావళి, క్రిస్మస్ వంటి పండుగల సందర్భంలో ఎత్తుగా వ్రేలాడ దీయబడి వుండే రంగు దీపాల పై ఎరుపు, పసుపు, నీలంలాంటి రంగు కాగితాలు అతికించబడి వుండటాన్ని చూచే వుంటారు. అలాంటి నాలుగురకాల కాగితాలను సేకరించండి.

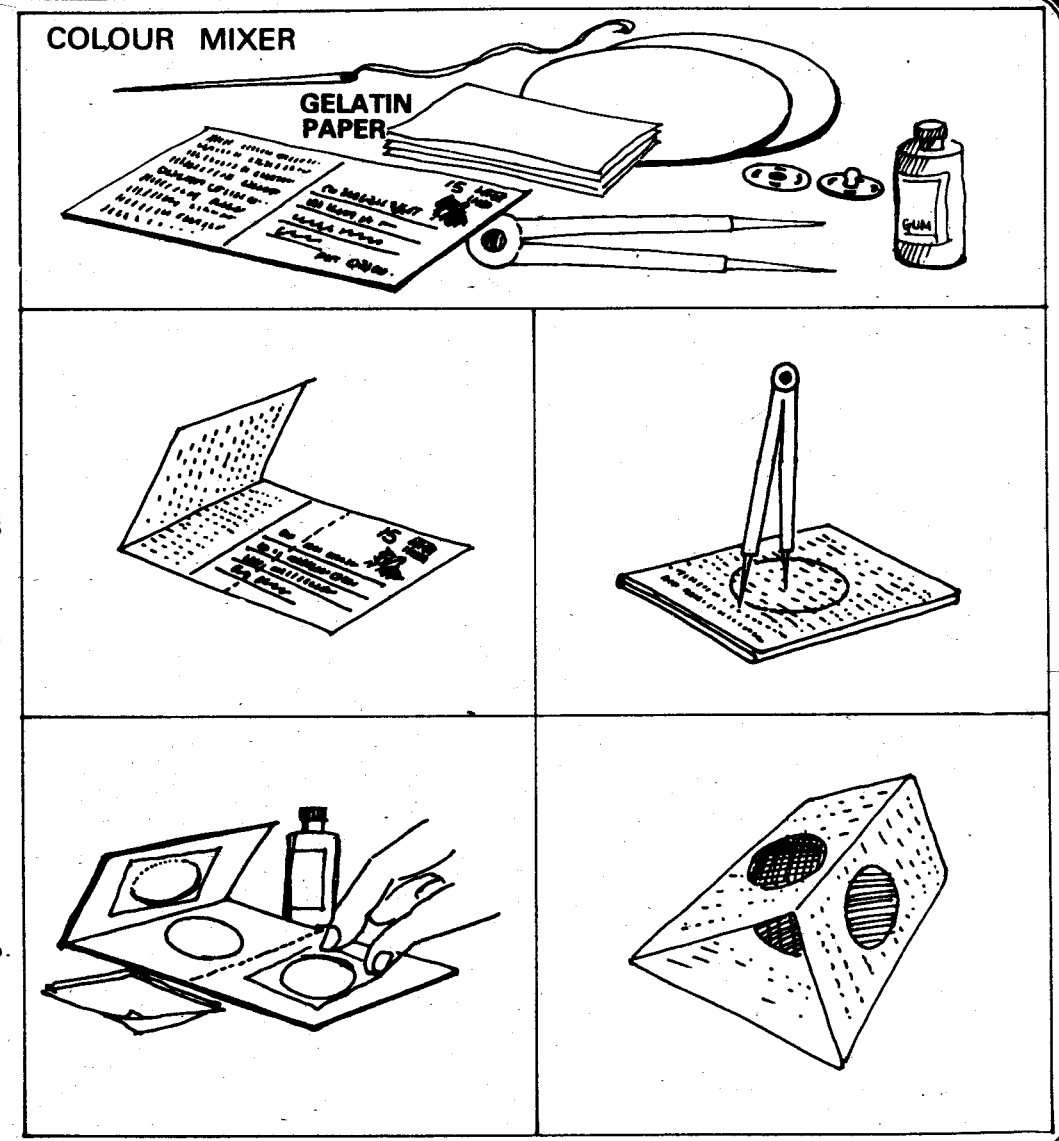
— ఒక పాత తపాల కార్డును మూడు సమభాగాలుగా మడవండి.

— మడచిన పోస్టుకార్డులో విభాగినితో ఒక అంగుళ వ్యాసం గల మూడు గుండ్రటి కిటికీలను కత్తిరించండి. వాటికి రంగుకాగితాలను అతికించండి.

— ఈ గుండ్రని కిటికీల నుంచి చూడండి. పరిసర వస్తువుల రంగులలో ఏమి మార్పు జరిగింది?

— ఎర్రరంగు కిటికీని నీలపురంగు కిటికీపై ఉంచండి. వంగరంగుగా మారిపోయిందా?

— ఇటువంటివే నాలుగు, ఆరు కిటికీల పోస్టుకార్డులను తయారుచేసి వివిధ రంగులను కలిపి చూడండి.



రంగుల చక్రం

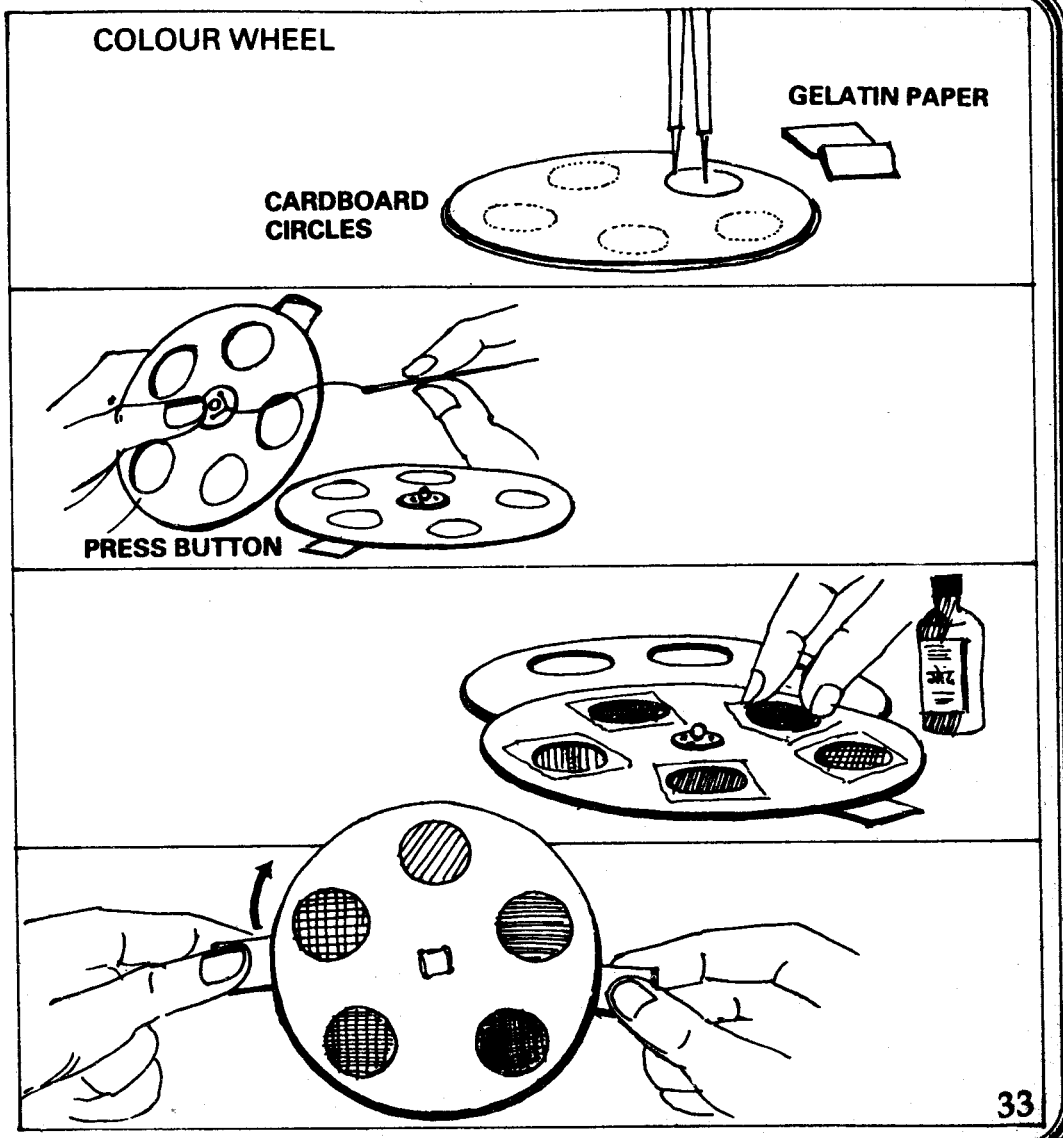
— 10 సెం.మీ. వ్యాసం గల రెండు గుండ్రటి అట్టముక్కలను కత్తిరించుకోండి.

— ఒక్కో అట్టలో సమాన దూరాన ఐదేసి గుండ్రటి కిటికీలను కత్తిరించండి.

— రెండు అట్ట ముక్కలలోనూ ప్రెస్ బటన్ యొక్క ఒక్కొక్క భాగాన్ని కుట్టండి. ప్రెస్‌బటన్‌లు రెండింటిని ఒకటిగా చేర్చినపుడు రెండు గుండ్రటి అట్టముక్కలు ఒకదానితో మరొకటి కలసి తిరుగుతాయి.

— గుండ్రటి కిటికీలలో వేర్వేరు రంగుల కాగితాలను అతికించండి.

— అట్టలను తిప్పుతూ ఇంద్రధనుస్సులోని వివిధ రంగులను తిలకించి ఆనందించండి.



గేర్

— సోడా సీసాల మూతలు కొన్ని తీసుకోండి.

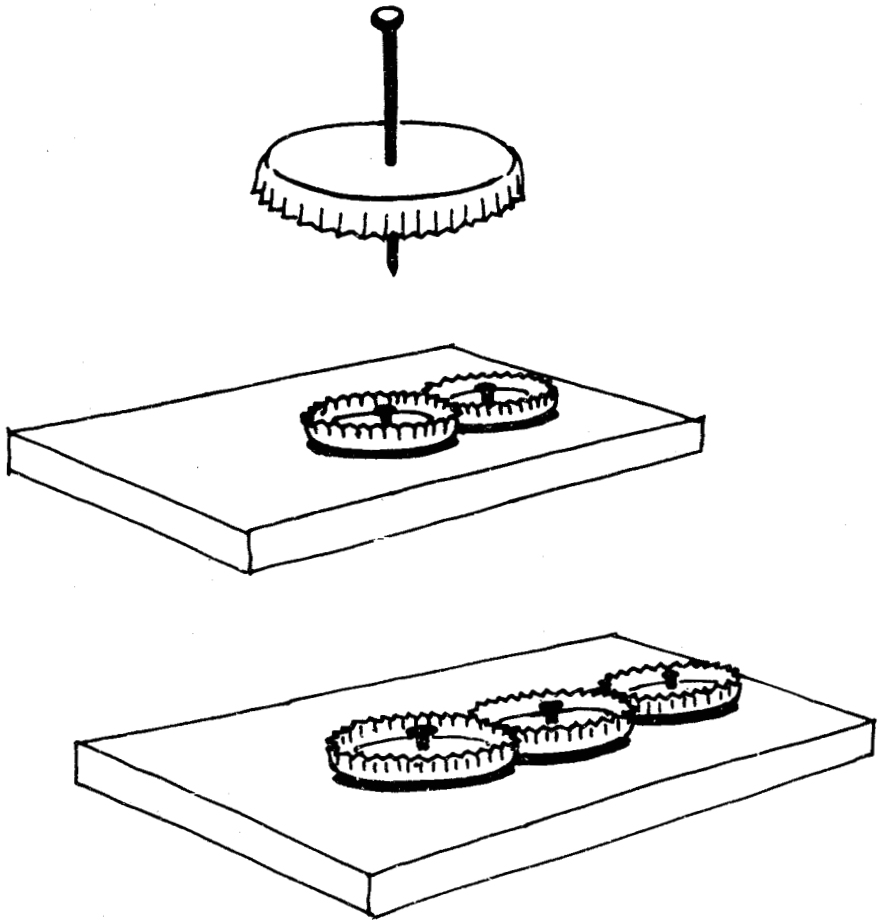
— మేకునుపయోగించి మూతల మధ్యలో ఒక్కో చిన్న రంధ్రం చేయండి.

— రెండు మూతల పళ్లు ఒకదానిలో మరొకటి అమరేవిధంగా ఆ రెండు మూతలను ఒక కొయ్య చెక్కపై ప్రక్క ప్రక్కన అమర్చండి. మూతలు సులభంగా తిరగగలిగేటట్లు వాటి మధ్యనున్న రంధ్రాల్లో చిన్న మేకులను కొట్టండి.

— ఒక మూతను త్రిప్పండి. రెండవ మూత ఏ దిశలో తిరుగుతుందో గమనించండి.

— తర్వాత మూడవ మూతను కూడా బిగించి, మూడు మూతలూ ఏఏ దిశలలో తిరుగుతాయో పరిశీలించండి.

SODA WATER CAP GEARS



రబ్బరు గేర్లు

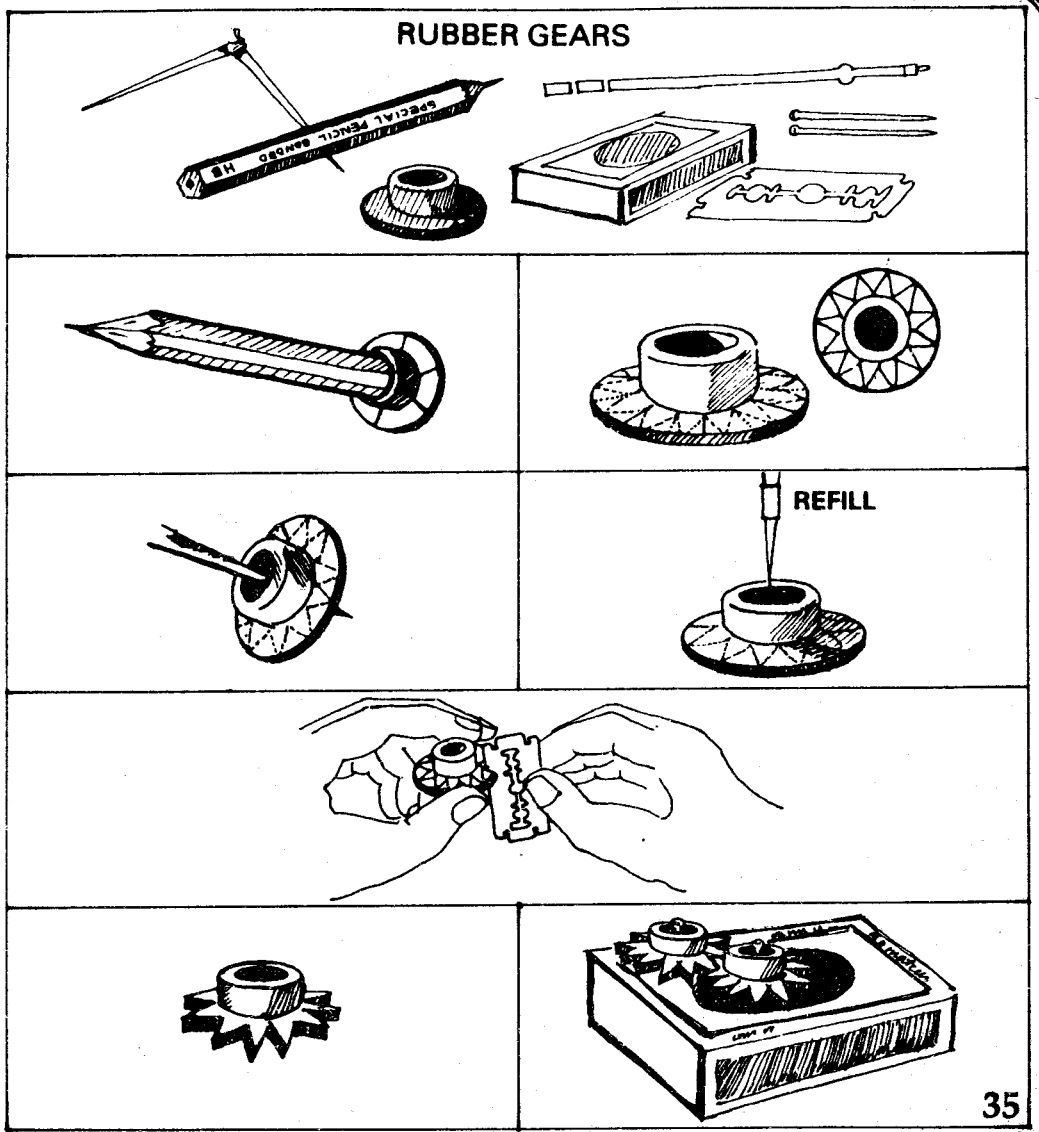
— వంగ గలిగే, దృఢమైన గేర్లు తయారు చేయ డానికి ఇంజెక్షన్ బాటిల్స్ యొక్క రబ్బరు మూతలను తీసుకోండి.

— ఒక షడ్భుజి పెన్సిల్‌ను మూతయొక్క పల్లంలో దూర్చండి. పెన్సిల్ యొక్క ఆరు భుజాలకు ఎదురుగా రబ్బరు మూతయొక్క వెలుపలి అంచుపై గుర్తులుంచండి. ఈ గుర్తుల మధ్య చుక్కలతో గుర్తు పెట్టండి. ఈ విధంగా షడ్భుజి పెన్సిల్ సహాయంతో రబ్బరు మూత లను పన్నెండు భాగాల్లో విభజించండి. గుర్తు లను చేర్చి బాల్ పెన్నుతో పళ్ళను చిత్రించండి.

— ఒక తుమ్మ ముల్లుతో మూత మధ్యన రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రంలో ఒక చిన్న రీఫిల్ ముక్కను గ్రుచ్చండి.

— మూతలపై గుర్తుపెట్టిన పళ్ళను ఒక క్రొత్త బ్లేడుతో కత్తిరించండి.

— ఒక అగ్గిపెట్టె మీద గుండుసూది సహా యోగించి 3 లేక 4 గేర్లను అమర్చండి. మనం ఒక గేరును త్రిప్పామంటే ఇతర గేర్లు కూడా తిరుగుతాయి.

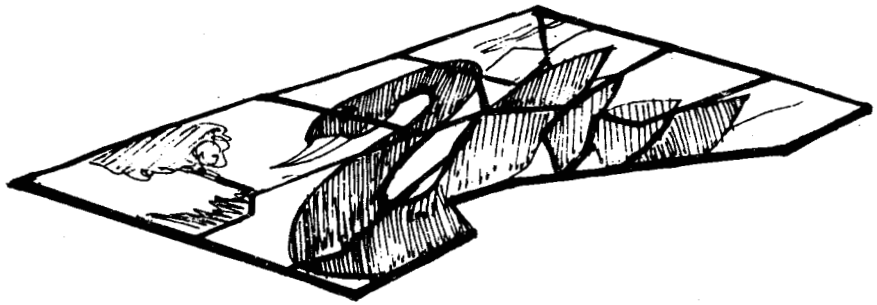


పొడుపు చిత్రం

— పాత వారపత్రిక లేక దినపత్రికను తీసుకుని, దానిలో నుంచి ఒక చిత్రాన్నికత్తిరించుకొని దానిని ఒక అట్టపై అతికించండి. బాగా ఎండిన తర్వాత అట్టను కొన్ని ముక్కలుగా కత్తిరించండి.

— ఇప్పుడు ఆ ముక్కలను చేర్చి యథాప్రకారం పూర్తి చిత్రాన్ని తయారుచేయమని మీ మిత్రులతో చెప్పండి. చిత్రం యొక్క అట్ట ముక్కలను వంకర టింకరగా కత్తిరించి పొడుపును మరింత ఆకర్షవంతంగా తయారు చేయవచ్చు.

— పగిలిన ఒక కుండ ముక్కలనో, ముంత ముక్కలనో కొంచెం బంకమట్టితో కూడా మీ స్నేహితుల కివ్వండి. ఆ ముక్కలన్నిటిని బంకమట్టితో చేర్చి కుండనో, ముంతనో తయారు చేయమని చెప్పండి.



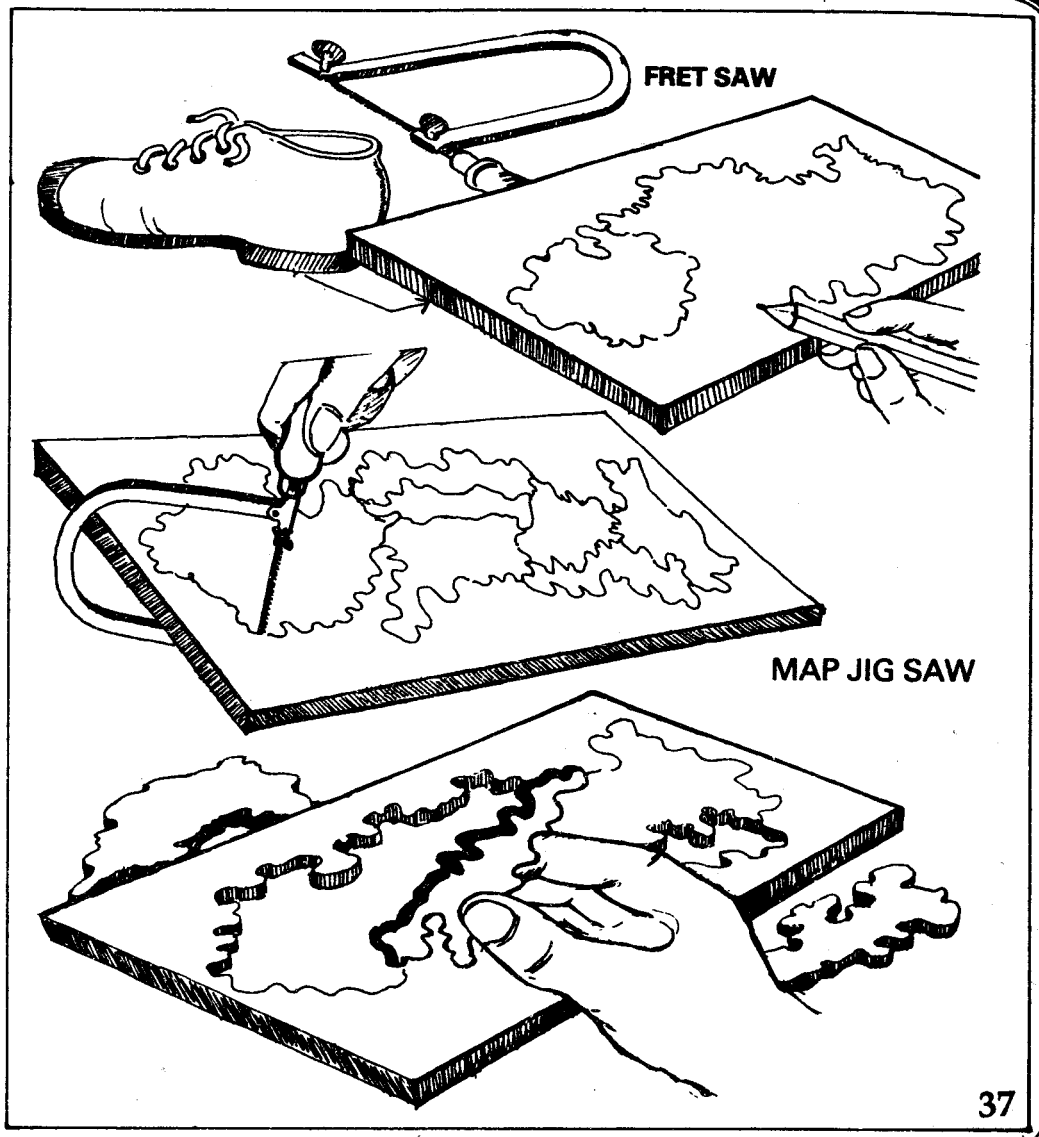
JIGSAW PUZZLES

పొడుపు దేశపటం

— 4 లేక 5 మి.మీ. దళసరియైన చెప్పుల సోల్‌యొక్క ఒక రబ్బరు షీటును తీసుకోండి. దానిపై మీ జిల్లా పటాన్ని చిత్రించండి. ఈ పటాన్ని ప్లైవుడ్ రంపంతో కోయండి. మీ జిల్లాలోని మండలాల ముక్కలనిచ్చి, వాటిని పటంలో సరిగా పొందుపరచమని ఈ మిత్రులకు చెప్పండి.

— ఈ విధంగానే మీరు మీ రాష్ట్ర పటాన్ని కూడా తయారు చేయవచ్చు.

— పటం రబ్బరుతో తయారైంది కాబట్టి దానిని ఎన్ని సార్లయినా వేరుచేయవచ్చు , కలుప వచ్చు.



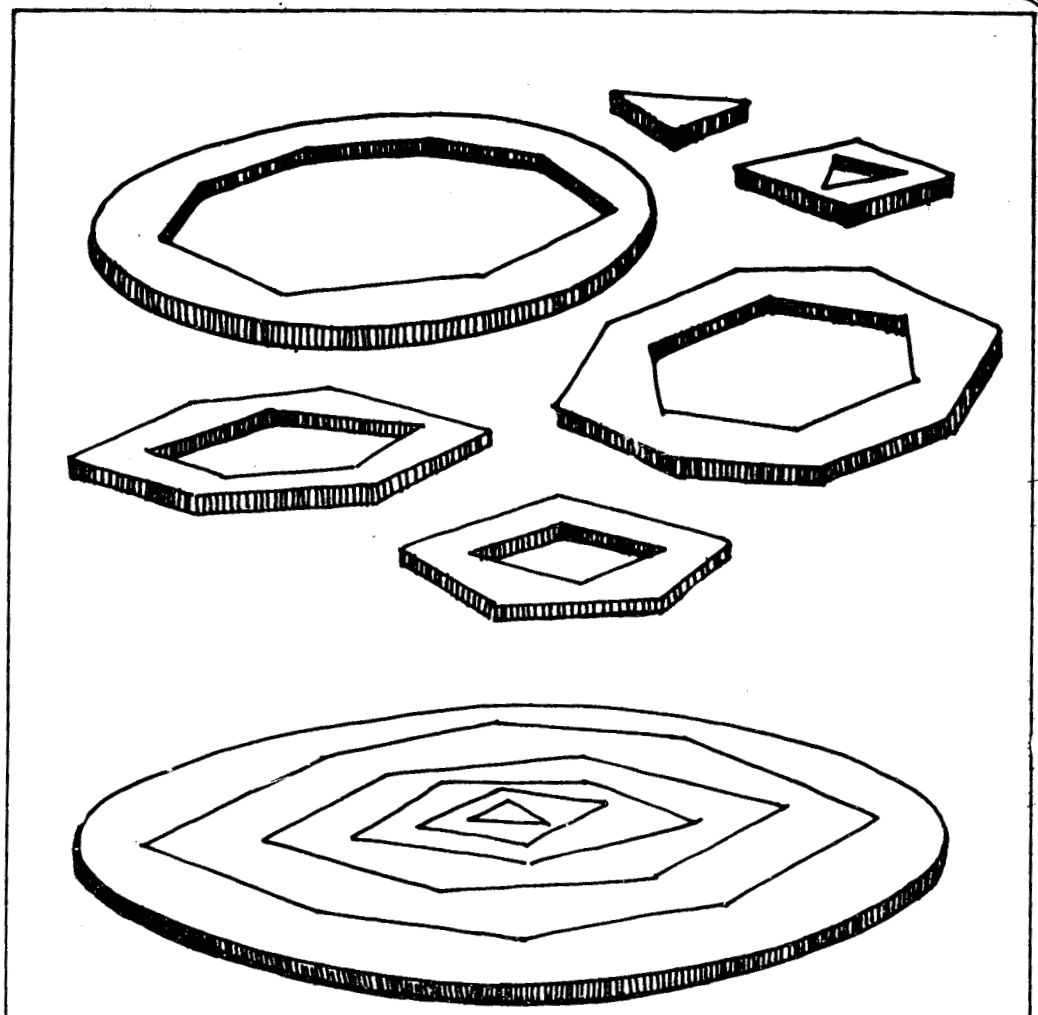
రబ్బరు ఆకృతులు

— 6 మి.మీ. దళసరియైన రబ్బరు సోల్‌యొక్క షీటు నొకదాన్ని తీసుకోండి. అందులో 25 సెం.మీ. వ్యాసంతో వృత్తాన్ని గీయండి. ఆ వృత్తంలో అష్టభుజి, షడ్భుజి, పంచభుజి, చతురస్రం, త్రిభుజం మొదలగు వానిని ఒక పదునైన కత్తితో కోయండి.

— ఈ ఆకృతులన్నీ స్టెన్సిల్స్‌గా వుపయోగ పడతాయి. వీటినెన్ని సార్లయినా వేరు చేయవచ్చు , కలుపవచ్చు.

— త్రిభుజాన్ని చక్రంలా నడుపండి. త్రిభుజం చాల దూరం వెళ్ళదు. ఇదే విధంగా ఇతర ఆకృతులను కూడా నడపండి. గుండ్రటి ఆకృతి మాత్రమే అన్నిటికన్నా వేగంగా నడవ గలదనే సత్యాన్ని మనం గ్రహిస్తాము. దీనికి కారణ మేమిటి ?

— రబ్బరు షీటుతో మనం అనేక ఆటబొమ్మలను కూడా తయారుచేయవచ్చు.



RUBBER POLYGONS

శంకువుల

జత

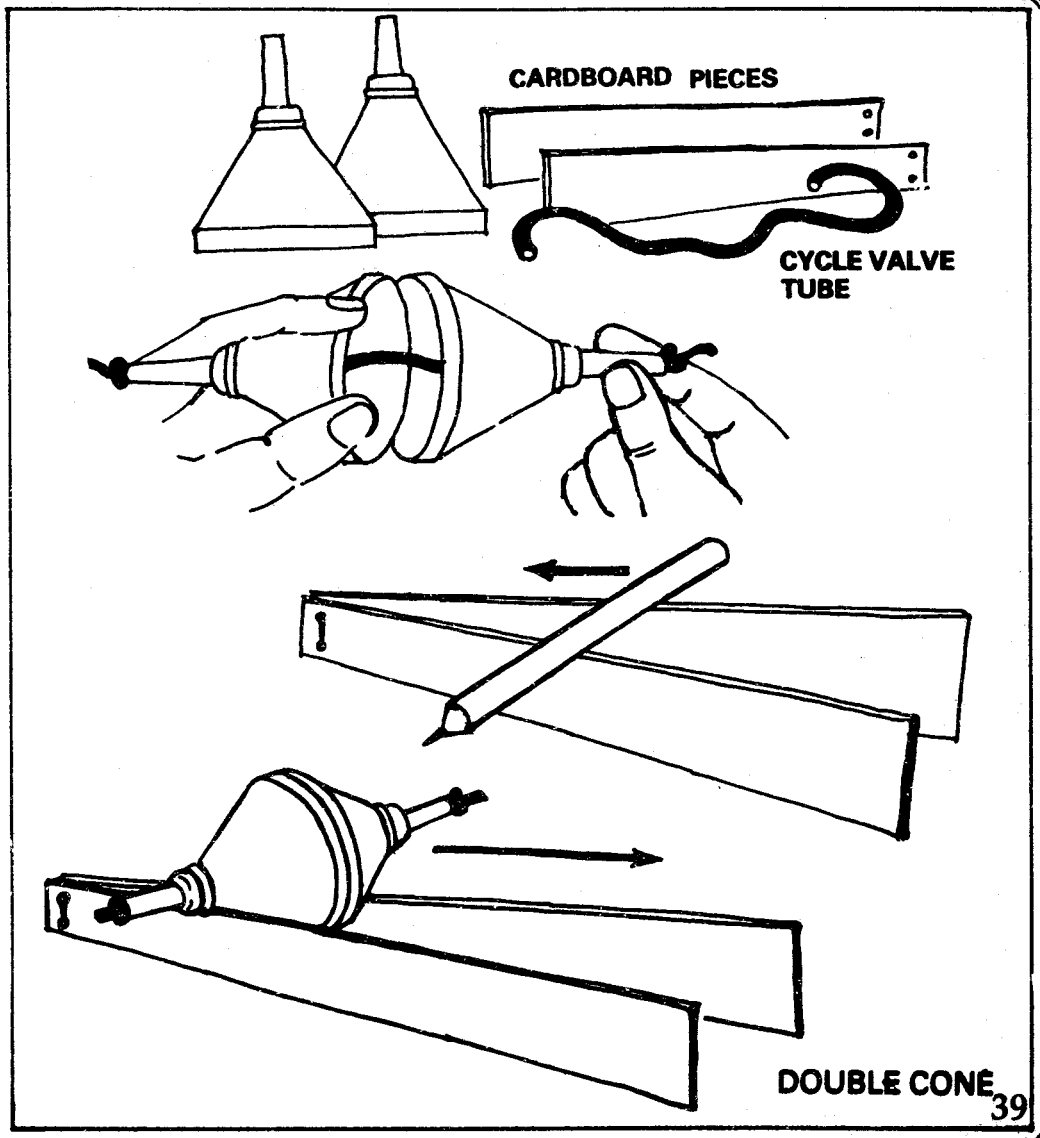
— అత్యధిక వస్తువులు పైనుంచి క్రిందికి జారుతాయి. అయితే శంకువుల జత మాత్రం క్రిందినుంచి పైకి ఎగబ్రాకుతుంది. ఇది ఎలా జరుగుతుందో చూద్దాం రండి!

— ప్లాస్టిక్ గరాటలు రెండింటిని తీసుకోండి. వాటి గుండ్రని భాగాలను ఒకదానితోనొకటి చేర్చి, మధ్యలో ఒక సైకిల్ వాల్వు ట్యూబును లేక రబ్బరు త్రాడును దూర్చి రెండు కొనలను ముడివేయండి.
ఈ విధంగా రబ్బరు త్రాడుతో బిగించి కట్టి నందువల్ల రెండు గరాటులు కలసి శంకువుల జత అవుతాయి.

— రెండు అట్టలను వాల్చినట్లు కత్తిరించండి. ఈ అట్టల ఎత్తున గుండ్రటి పెన్సిలు నుంచండి. అది వాలుగా దొర్లుతూ పైనుంచి క్రిందికి వస్తుంది.

— ఇప్పుడు శంకువుల జతను అట్టలపై వాలుకు క్రింది భాగంలో ఉంచండి. అది క్రింది నుంచి పైకి ఎగబాకుతుంది. ఇందుకు కారణమేమిటి ?

క్రింది భాగంలో వుంచినప్పుడు శంకువుల జత యొక్క గురుత్వాకర్షణ కేంద్రం అట్టల మార్గానికి పైన వుంటుంది. దీని వలన శంకువుల జతలో సంచితమై వుండిన కొంత శక్తి చాలిత శక్తిగా మారింది.



స్ప్రింగు గాజులు

— తిరునాళ్ళలో ప్లాస్టిక్ స్ప్రింగు గాజులు అమ్మడాన్ని మీరు చూచే వుంటారు. ఒక స్ప్రింగులో 24 గాజులుంటాయి.

— సైకిలు వాల్వు ట్యూబుతో మూడు స్ప్రింగు గాజులను కలపండి. వాల్వు ట్యూబుయొక్క రెండవ వైపున గాజులను దారంతో కట్టండి.

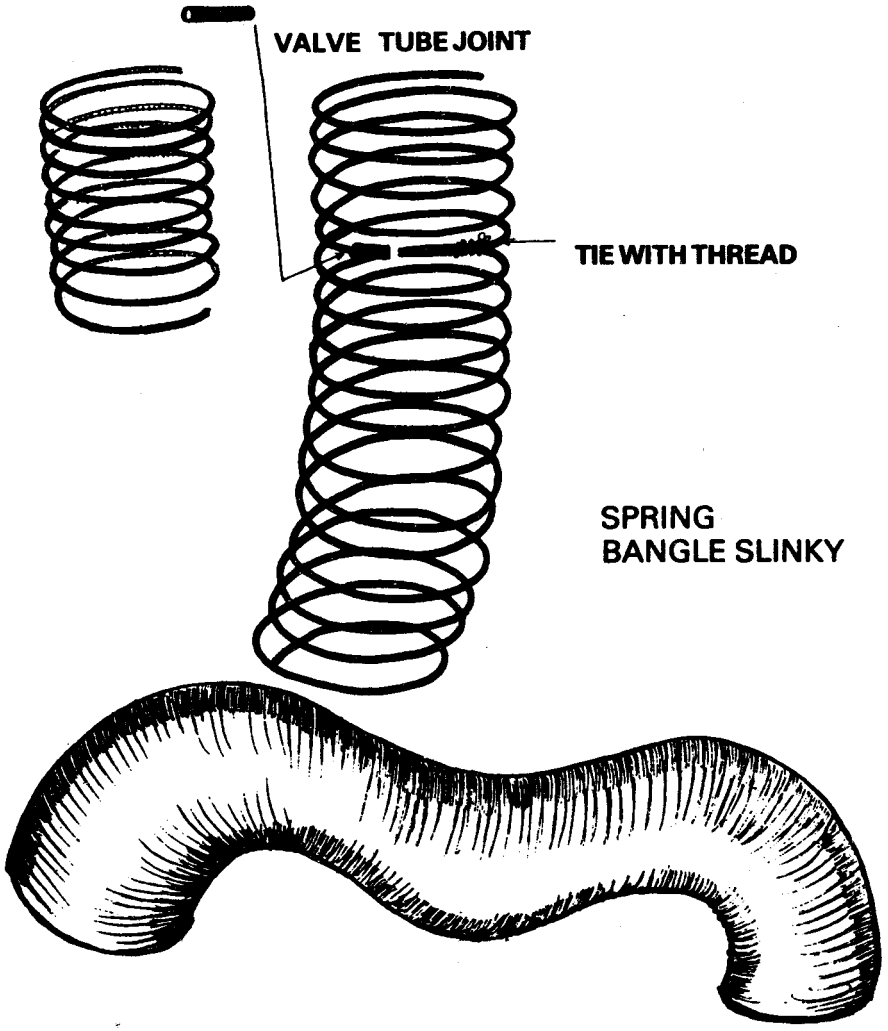
— రెండు చేతులతోను గాజుల కొనలను పట్టుకొని లాగండి. ఇప్పుడు రెండు చేతులను లోవైపునకు విదిలించండి.
స్ప్రింగు ఇరువైపులనుంచి అలలు బయలు దేరి మధ్యన ఒకదానితో నొకటి "ఢీ" కొంటాయి.

— ఇప్పుడు ఒక చేతిని మాత్రం విదిలించండి. ఒక అల రెండవచేతి వరకు వెళ్ళి, ఢీకొని తిరిగి వస్తుంది.

— అలలు ఎలా ఏర్పడుతాయనే విషయం మనకు ఈ విధంగా స్పష్టం అవుతుంది.

— పొడవైన ఈ స్ప్రింగు యొక్క ఒక కొనను పట్టుకొని నేలపై విదిలించండి. గాజు చుట్ట పాములా నేలపై దొర్లడుతుంది.

— ఈ గాజుల చుట్ట గంటల కొలదీ మనకు వినోదాన్ని అందిస్తుంది.



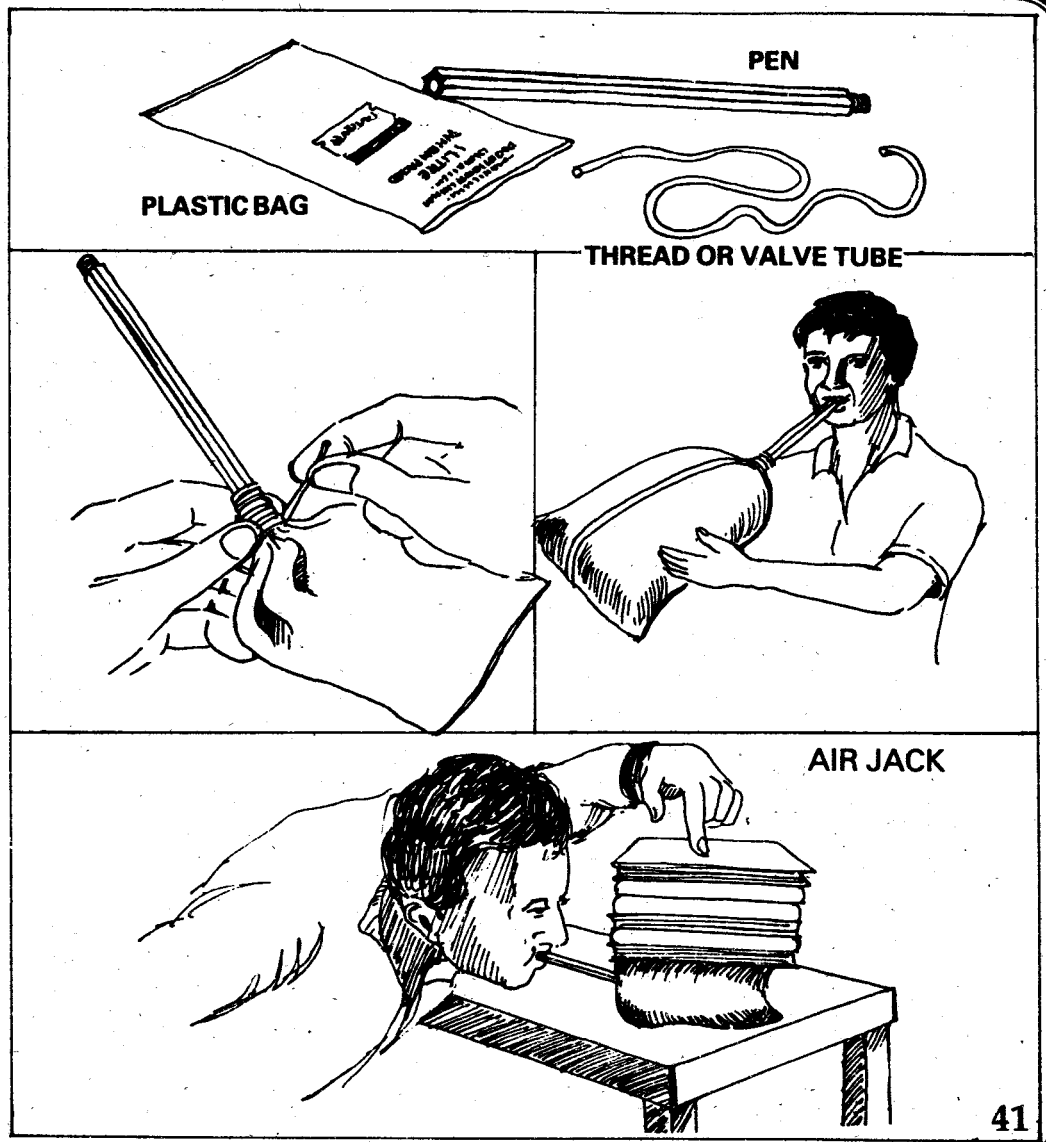
గాలి జాకీ

కారు లేక బస్సు టైరు పంచరయితే బండి క్రింద జాకీ వుంచి దాని సహాయంతో బండిని పైకెత్తుతారు. ప్రస్తుతం క్రొత్త రకం జాకీలు వాడుకలోని కొచ్చాయి. వీటిలో దళసరియైన రబ్బరు సంచి ఒకటుంటుంది. సంచిలో ఒక గొట్టం వుంటుంది. ఆ సంచిని బండి క్రింద వుంచి, దాని గొట్టాన్ని బండి యొక్క ఎగ్జాస్టుకు అమరుస్తారు. తర్వాత బండి ఇంజనును స్టార్ట్ చేస్తారు. మెల్లమెల్లగా ఇంజన్ పొగ సంచిలో నిండుతుంది. కొంచెం సేపట్లో సంచి గాలి గుమ్మటంలాగా వుబ్బి, బండిని కొద్దిగా పైకి లేపుతుంది.

— ఒక లీటరు ప్లాస్టిక్ పాలసంచిని తీసుకోండి. ఒక ప్లాస్టిక్ గొట్టపు (పాత బాల్ పెన్ను) చివరను ఈ సంచిలో దూర్చి, దారంతోనైనా, వాల్వు ట్యూబుతోనైనా బిగించి కట్టండి.

— సంచి మీద నాలుగైదు లావైన పుస్తకాల నుంచండి. నోటితో సంచిలోకి ప్లాస్టిక్ గొట్టం ద్వారా గాలిని నింపండి. కొద్ది సేపట్లోనే సంచితో పాటు పుస్తకాలు కూడా పైకి లేస్తాయి. దీనికి కారణమేమిటి?

— సంచిలో గాలి ఒత్తిడి తక్కువగా వున్నా, సంచి యొక్క వైశాల్యం అధికంగా వున్నందువల్ల పైవైపుకు పంపబడే మొత్తం బలం అధికంగా వుంటుంది. దీనివల్లే పుస్తకాలు పైకి లేస్తాయి.



సోమా

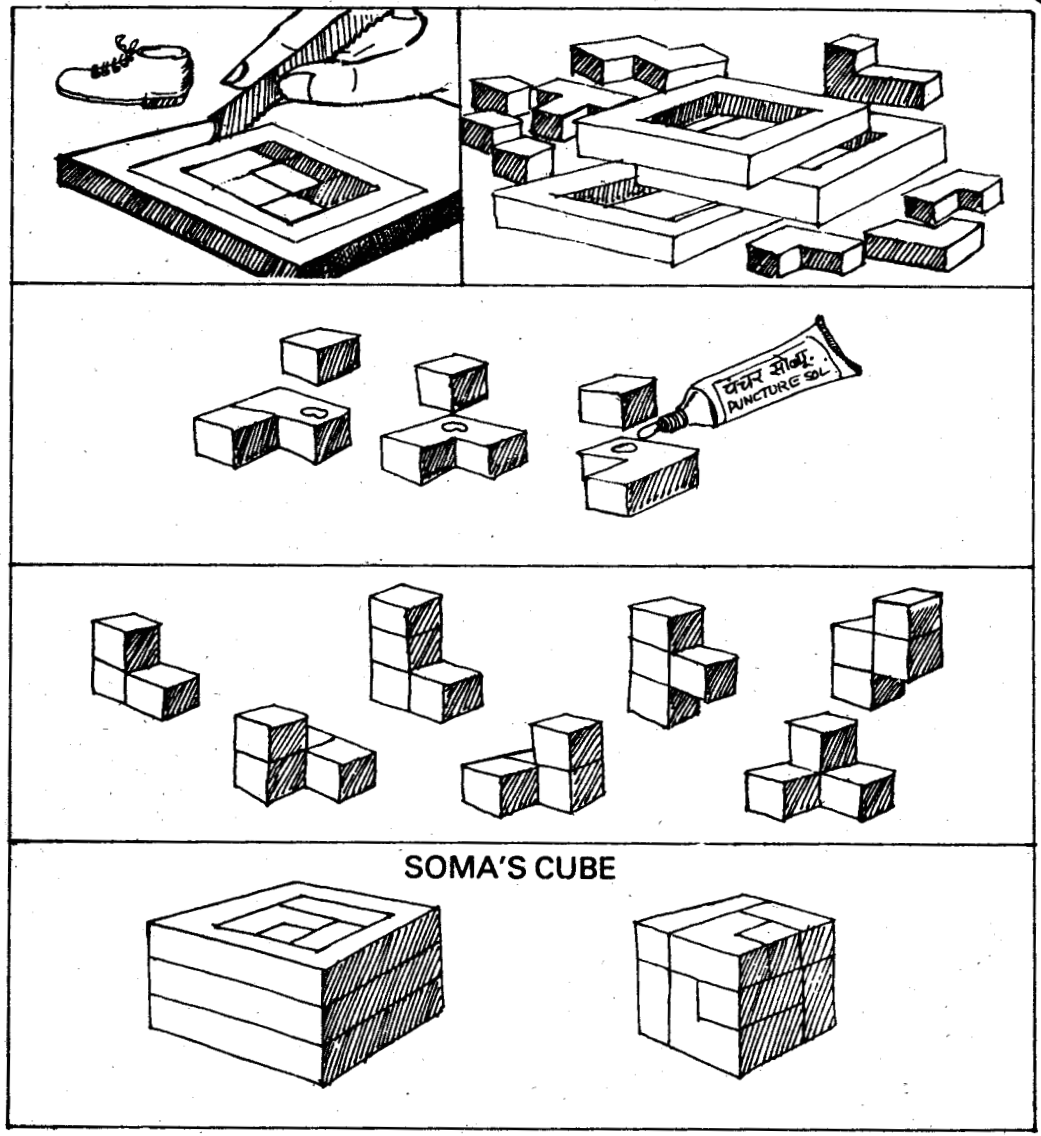
ఘన చతుర్భాలు

— 27 చిన్న ఘన చతుర్భాలను తీసుకోండి. వాటిని పటంలో చూపినట్లు సాల్యూషన్‌తో ఏడు ఆకృతులుగా అతికించండి.

— ఈ ఏడు ఆకృతులను కలిపి ఒక పెద్ద చతుర్భాన్ని తయారు చేయండి.

— పెద్ద ఘనాన్ని నిర్మించడానికి 220 వేర్వేరు పద్ధతులున్నాయి. వీటిలో మీరెన్ని పద్ధతులను కనుగొంటారో చూద్దాం!

— పటంలో రబ్బరు సోల్‌తో సోమా ఘనమూ, దాని డబ్బా తయారుచేసే ఒక విధానం సూచింప బడింది. మీరు కర్ర లేక ప్లాస్టిక్‌తో ఘనాన్ని నిర్మించగలరేమో ప్రయత్నించండి.

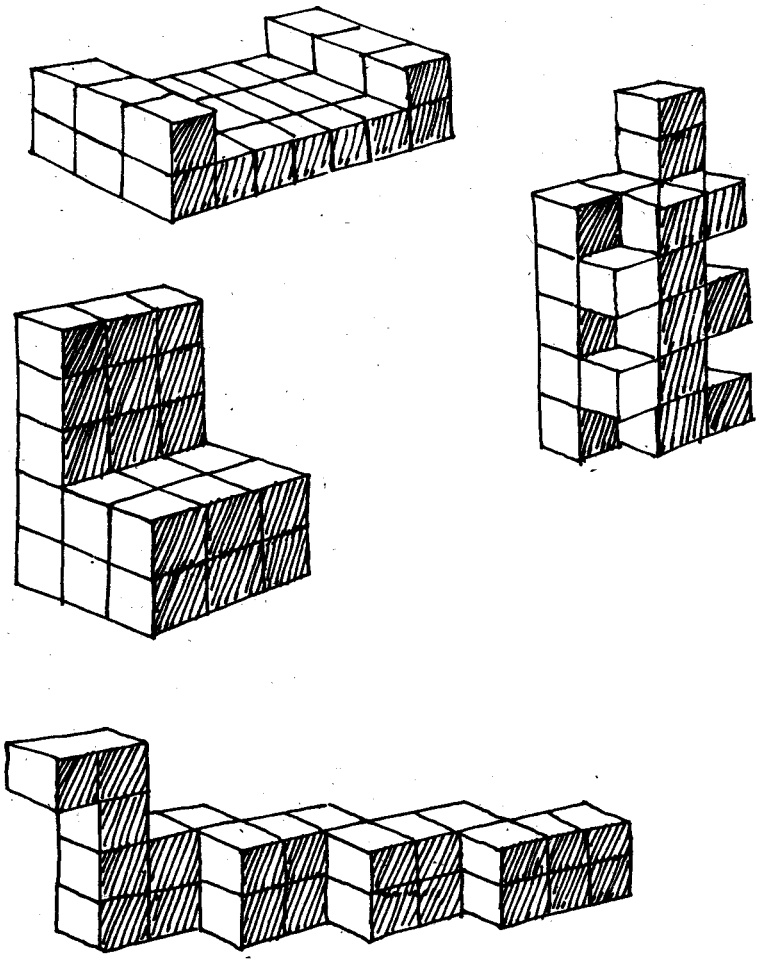


సోమా ఘన చతుర్భ్రస సమూనాలు

— సోమా ఘన చతుర్భ్రాల యొక్క ఏడు రూపాలను చేర్చి, కూర్చి చిత్రంలో చూపినట్లుగా మంచం, కుర్చీ, పాము మొదలగు వాటిని నిర్మించండి.

— మీరు స్వయంగా కొన్ని క్రొత్త రూపాలను సృష్టించండి.

SOMA CUBE PATTERNS



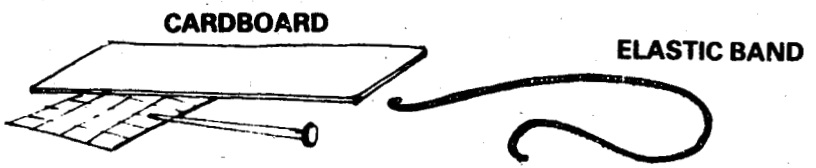
త్రిభుజము వైశాల్యము

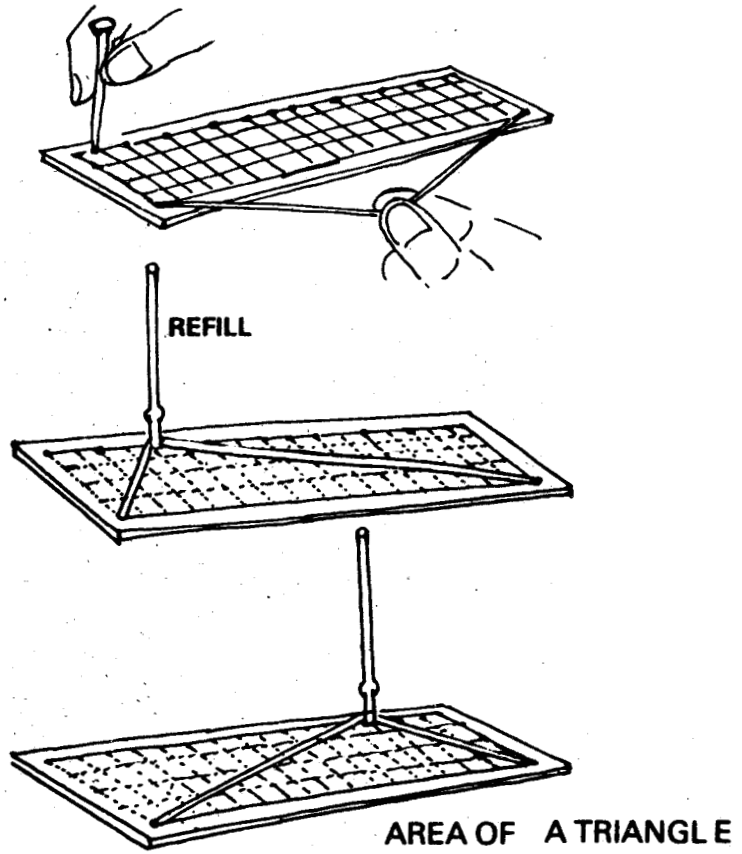
— ప్రతి త్రిభుజం యొక్క వైశాల్యం దాని ఎత్తు, భూమి మీద ఆధారపడి వుంటుంది. ఈ అంశాన్ని నిరూపించడానికి ఒక చిన్న మోడల్‌ను తయారు చేద్దాం రండి !

— ఒక దీర్ఘచతురస్రాకారపు అట్ట ముక్కపై గళ్ల కాగితాన్ని అతికించండి. దానికి ఒకవైపున పటంలో చూపిన విధంగా రెండు రంధ్రాలను చేయండి. ఈ రంధ్రాల్లో ఒక ఎలాస్టిక్ దారాన్ని దూర్చి కట్టివేయండి. ఈ దారం త్రిభుజము యొక్క ఆధారమవుతుంది.

— ఈ ఆధారం యొక్క సమాంతర రేఖపై అనేక రంధ్రాలు చేయండి. ఒక రీఫిల్ యొక్క కొనను సమాంతర రేఖలోని ఏదైనా ఒక రంధ్రంలో దూర్చండి. ఎలాస్టిక్ దారాన్ని లాగి రీఫిల్‌కు తగిలించి ఒక త్రిభుజాన్ని గీయండి. ఈ త్రిభుజం లోని గళ్లను లెక్కించి దాని వైశాల్యాన్ని కనుక్కోండి.

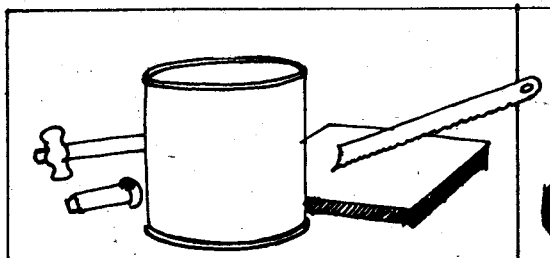
— రీఫిల్‌ను ఇతర రంధ్రాలలో కూడా దూర్చి, వేర్వేరు ఆకృతులలో త్రిభుజాలను నిర్మించండి. తర్వాత వాటి వైశాల్యాలను లెక్కించండి. అన్ని త్రిభుజాల ఆధారమూ ఒకటే, ఎత్తుకూడా సమానమే అయినందువల్ల త్రిభుజాల వైశాల్యంకూడా సమానంగానే వుంటుంది.

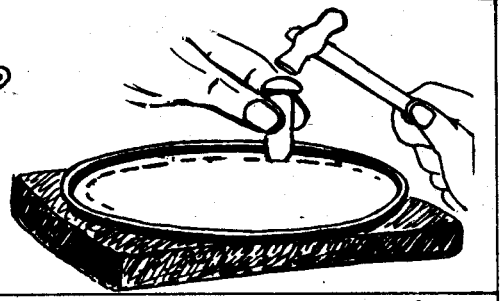


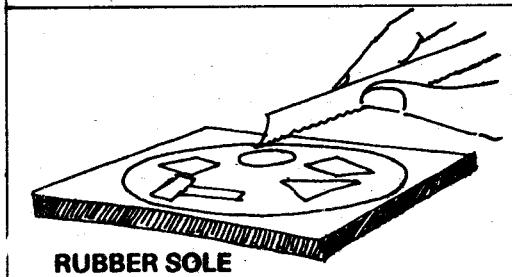


తపాల పెట్టె

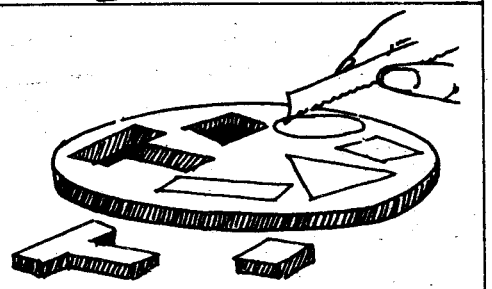
— ఒక గుండ్రని రేకుడబ్బా, దాని మూతా తీసుకోండి.
— మూత లోపలి భాగాన్ని వేరుచేయండి.
— ఒక గుండ్రని రబ్బరు సోల్‌ను కత్తిరించుకోండి. అది మూతపైన సరిగ్గా అమరాలి. ఇందులో ఘనపరిమాణం, చతురస్రం, త్రిభుజం వంటి
— చిన్న చిన్న ఆకృతులను కత్తిరించండి.
— ఇప్పుడీ ఆకృతుల ముక్కలను తపాలా పెట్టె యొక్క కత్తిరించబడ్డ రంధ్రాలలో వేయండి.

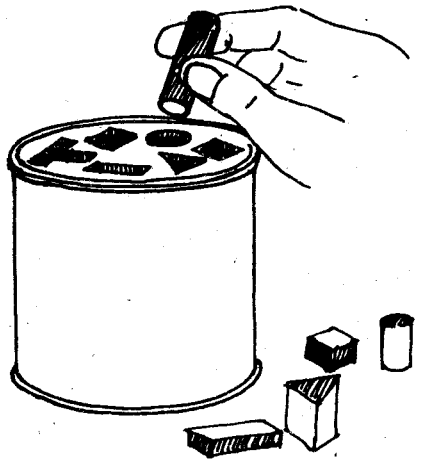






RUBBER SOLE





POST BOX

నీటి చక్రం

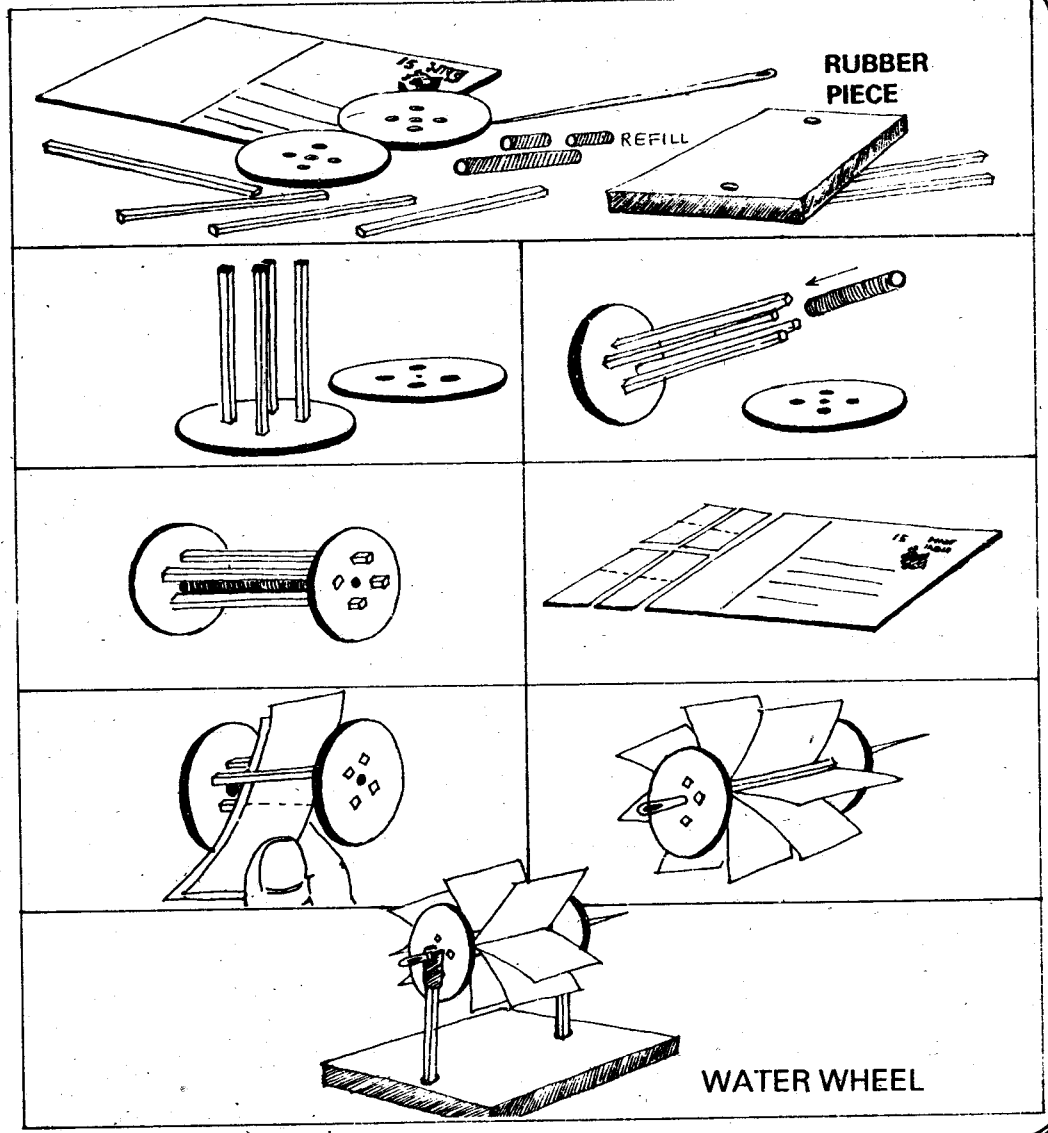
— ఒక చిన్న నీటి చక్రాన్ని తయారు చేద్దాం, రండి!

— నాలుగు అగ్గిపుల్లలను తీసుకుని వాటిలోని మందు ఉన్న కొనలను త్రుంచివేయండి. ఈ పుల్లలను ఒక బటన్ యొక్క నాలుగు రంధ్రాలలోను గ్రుచ్చండి. పుల్లల మధ్యన ఒక రీఫిల్ ముక్కను ఉంచి రెండవ బటన్ను గూడా అమర్చండి.

— ఒక పోస్టుకార్డు నుంచి నాలుగు ముక్కలను కత్తిరించండి. ఈ ముక్కలను పుల్లల మధ్యలో వంచి దూర్చండి. ఒక వేడి సూదితో బటన్ల మధ్యన రంధ్రం చేయండి. ఈ రంధ్రాలలో సూది ఇరుసుగా వుంటుంది. ఈ సూది ఇరుసుపై నీటి చక్రం తిరుగుతుంది.

— ఒక పాత రబ్బరు చెప్పు ముక్కకు రెండు రంధ్రాలు చేసి వాటిలో రెండు పుల్లలను నిలువునా గ్రుచ్చండి. ఇప్పుడు వాల్వు ట్యూబుతో నీటి చక్రం యొక్క ఇరుసును ఈ స్టాండు పై అమర్చండి.

— కొద్దిగా నీటితో వూదితే నీటిచక్రం గిరగిరమని తిరుగుతుంది.



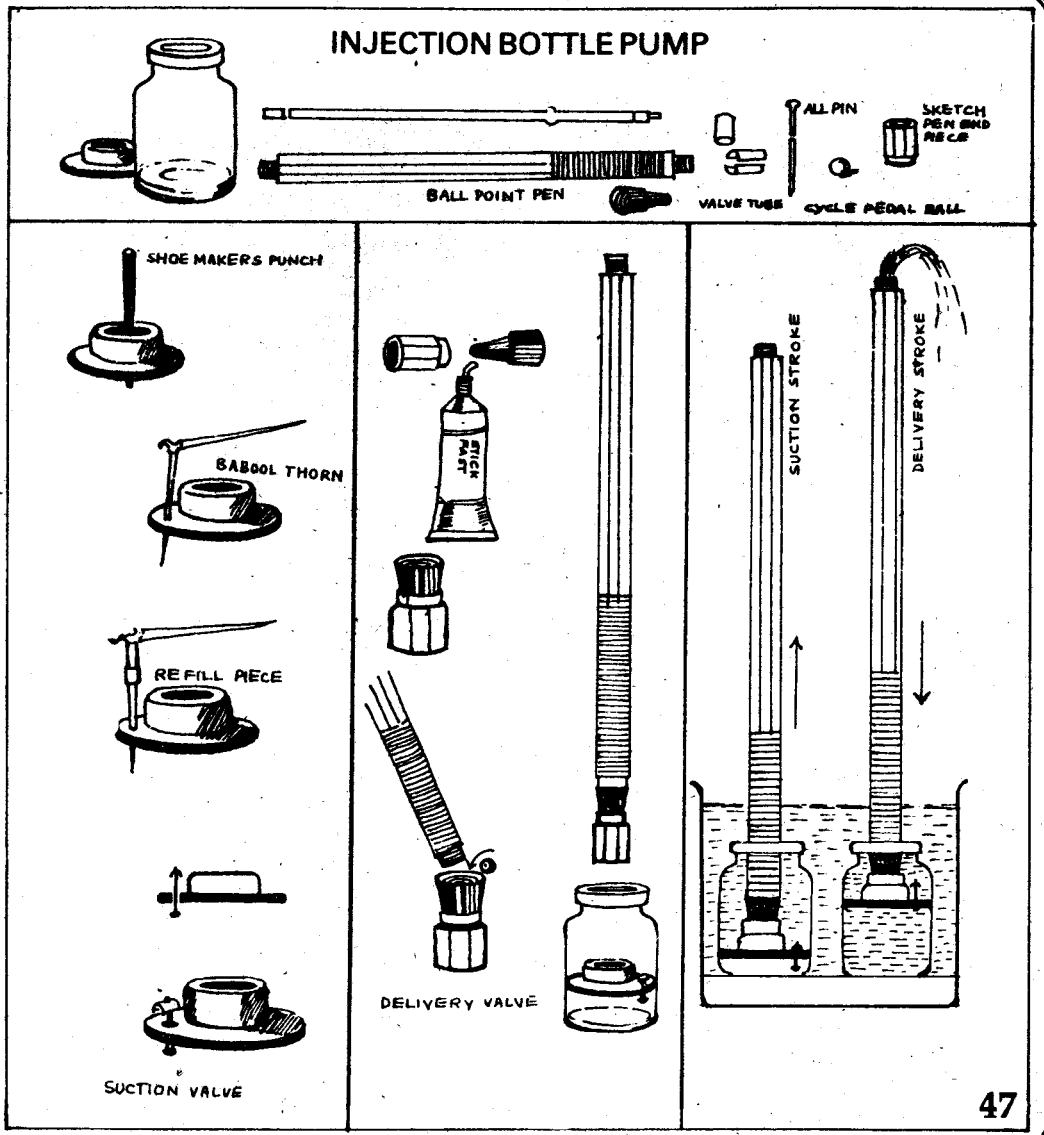
ఇంజక్షన్ సీసా పంపు

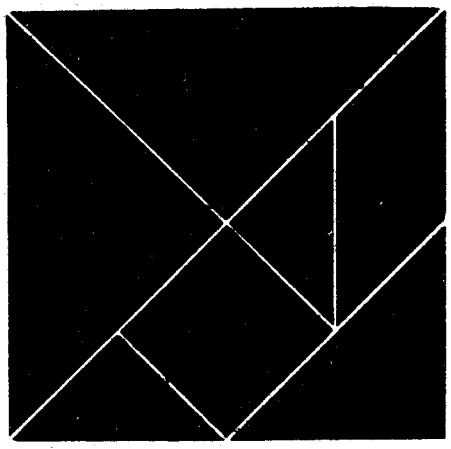
— అన్నిటికన్నా చిన్న ఇంజెక్షన్ సీసా నొకదానిని తీసుకొండి. రబ్బరు మూతను సీసాలోకి దూర్చండి. సీసాలోపల రబ్బరు మూత ఖచ్చితంగా వుండి పోతుంది. ఈ విధంగా సీసా ఒక సిలిండర్‌గాను, రబ్బరు మూత ఒక పిస్టన్‌గాను పనిచేస్తాయి.

— పటంలో చూపిన విధంగా రబ్బరు మూతలో ఒక సెక్షన్ వాల్వ్ తయారు చేయండి. ఈ వాల్వులో ఒక గుండుసూది తల ఒక రీఫిల్ ట్యూబును తెరుస్తూ, మూస్తూ వుంటుంది.

— ఒక పార్కర్ బాల్ పెన్నుయొక్క ఇత్తడి భాగంలో సైకిల్ పెడల్లో వుండే చిన్న గుండు (BALL) ను వేసి ఒక డెలివరీ వాల్వు తయారు చేయండి. సీసాను ఒక చేత్తో పట్టుకొని నీరు నింపిన పాత్రలో ఉంచండి. రెండవ చేత్తో పెన్నును పట్టుకొని క్రిందికీ మీదికి కదిలించండి. క్రింది వైపుకు అదిమినప్పుడల్లా పెన్ను నుంచి నీరు వెలుపలికి వస్తుంది.

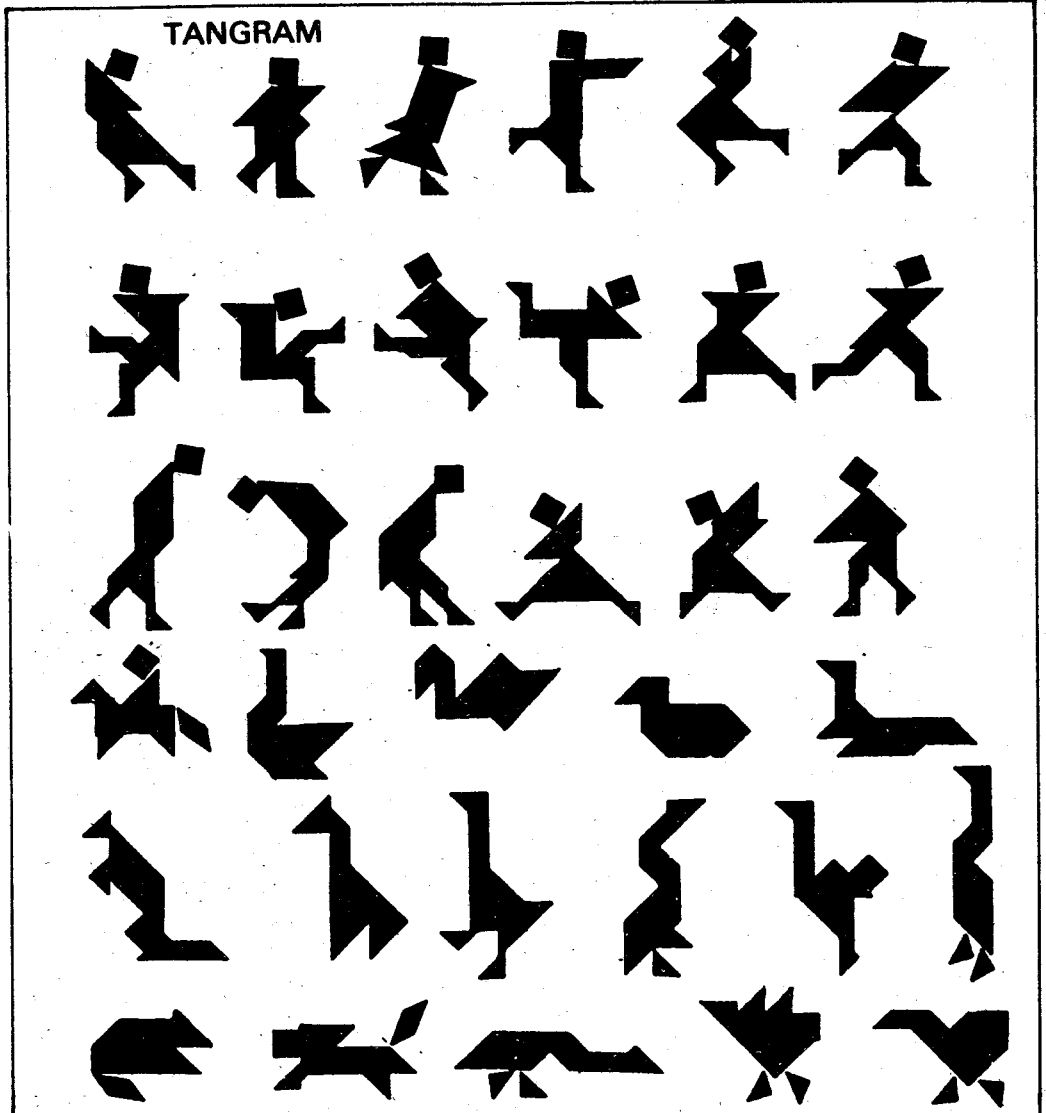
— పెన్ను నోటి వద్ద ఒక బెలూన్ పెట్టండి. ఒత్తిడి ఎంత ఎక్కువగా ఉంటుందంటే మనం కావాలంటే ఆ వత్తిడి ద్వారా బెలూన్ నిండా నీటిని నింపవచ్చు.

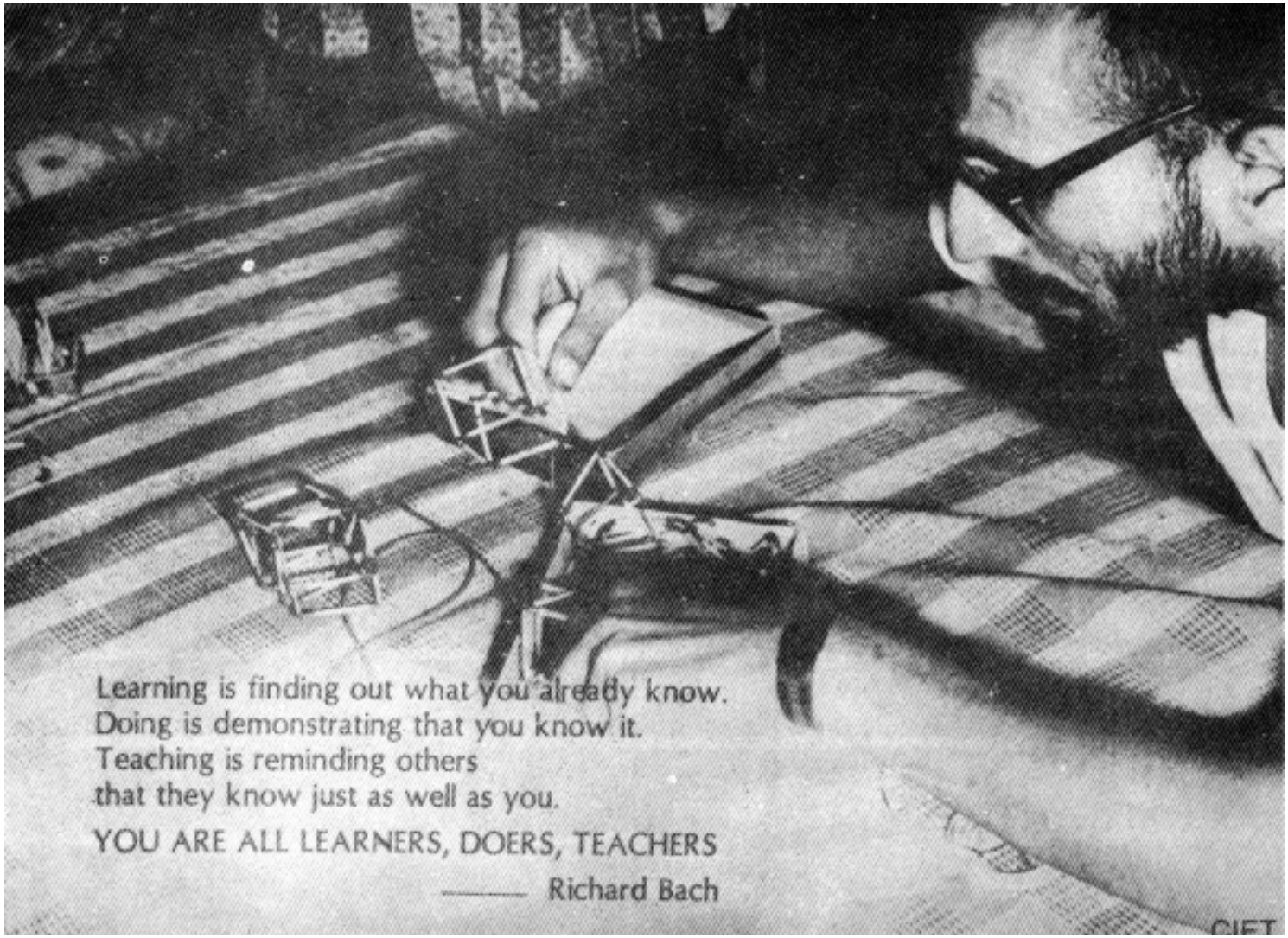


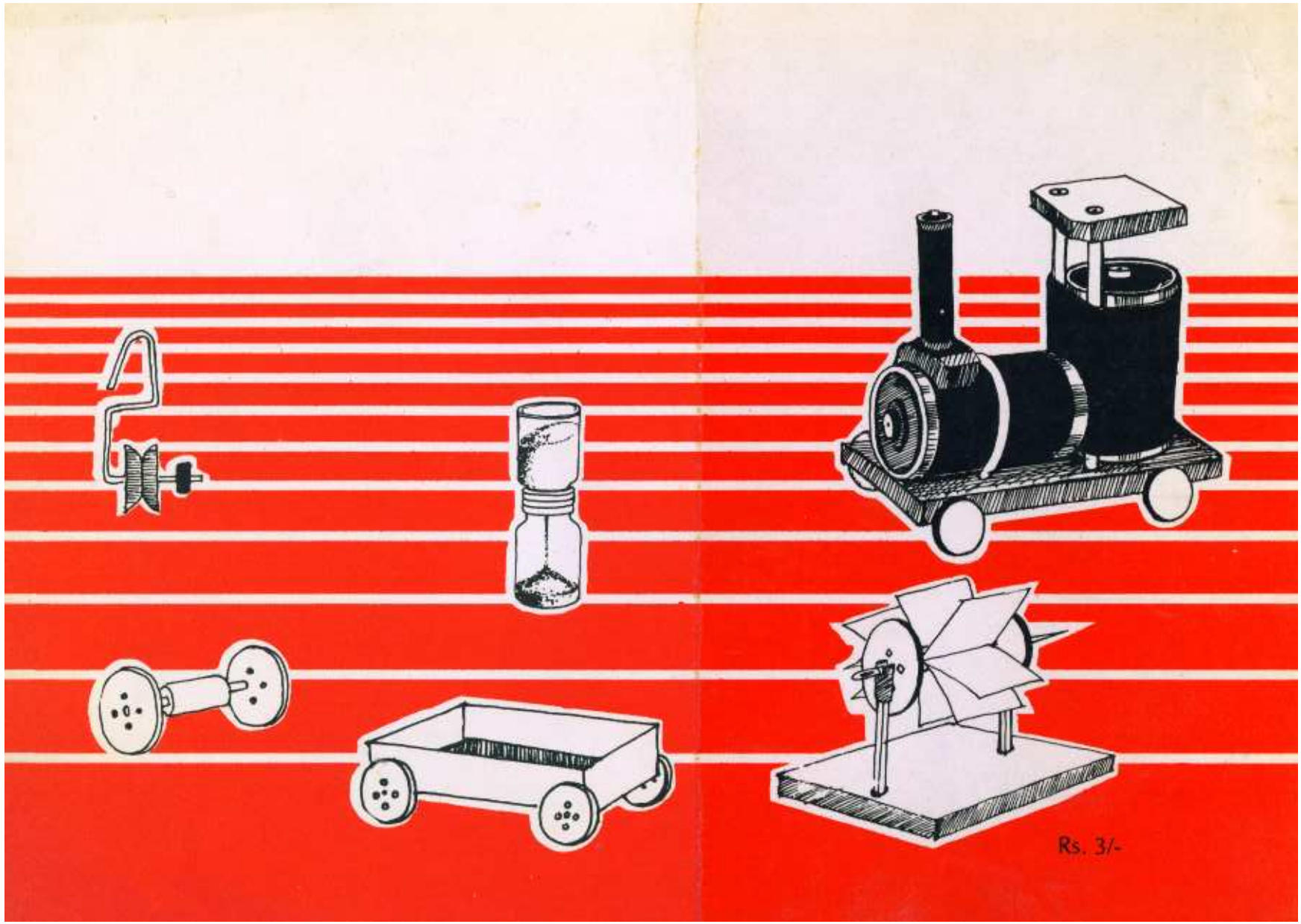


టేన్‌గ్రామ్

— ఇది వెయ్యేండ్ల పూర్వపు ప్రాచీన చైనా దేశం యొక్క పొడుపు ! ఏ సైజుదైనా సరే, చతురస్రాకారపు అట్టను పైన చూపినట్లు ఏడు ముక్కలుగా కత్తిరించుకొండి. ఏడు ముక్కలను కలుపుతూ జంతువులు, మానవులు వంటి విభిన్న ఆకృతులను తయారు చేయవచ్చు. ప్రతి రూపంలోను ఏడు ముక్కలను ఉపయోగించాలి. ఈ ఏడు ముక్కలను చేర్చి క్రొత్త ఆకారాలను కూడా నిర్మించండి.




Learning is finding out what you already know.
Doing is demonstrating that you know it.
Teaching is reminding others
that they know just as well as you.
YOU ARE ALL LEARNERS, DOERS, TEACHERS
—— Richard Bach
CIET


Rs. 3/-